NOVARVM OBSERVATIONVM PHYSICO-MATHEMATICARVM

F. MARINI

MERSENNI

MINIMI.

TOMVS III.

QVIBVS ACCESSIT ARISTARCHVS SAMIV
DE MVNDI SYSTEMATE.

PARISIIS,
Sumptibus ANTONII BERTIER, viâ
Iacobæâ ſub ſigno Fortunæ.

M. DC. XLVII.
CVM PRIVILEGIO REGIS.

Digitized by Google

Digitized by Google

ILLVSTRISSIMO PRINCIPI

LVDOVICO VALESIO

ALENSI COMITI,

LEVIORIS EQVITATVS PER GALLIAS MAGISTRO, ET GALLO-PROVINCIÆ PROREGI

F. M. Merſennus ΕΥΠΡΑΤΤΕΙΝ.

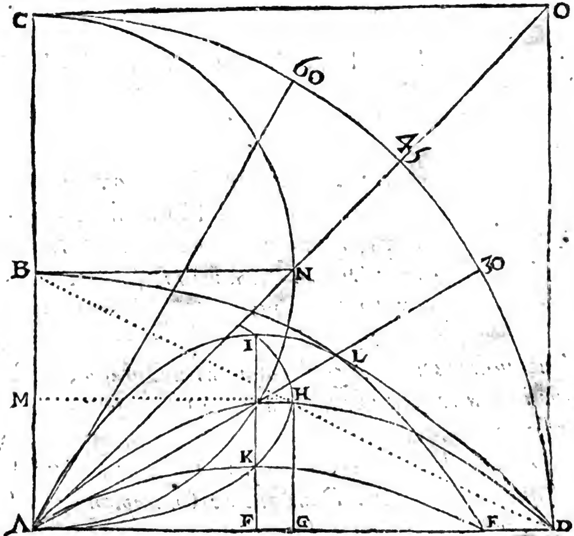
V*Arias tam in Prouincia, quam animo paterno regis,* Illuſtriſſime Princeps, *quàm in aliis Galliæ & Italiæ locis Obſeruationes à me factas, cùm ex parte promoueris, eiſque faueris impensè, Tibi nuncupandas Optimus quiſque iudicauerit: Quod eò libentiùs præſto, quò certiùs illas à te ſolitâ benignitate, vultúque ſereno excipiendas arbitror.*

Quod cùm nouerint Viri, qui te colunt, Clariſſimi, (quos inter eminet Dominus de Champigny, qui Regio nomine, ſupremâ æquitate atque prudentiâ Ius in eadem Prouincia dicit,) libentiſſimè perlegent Experimenta, quibus Opuſculi, quod Tibi nunc offero, Capita exornantur.

Digitized by Google

Quàm verò ſtudiosè Phænomena viſuri ſint, qui te circumſtant Eruditiſsimi viri, Columbius præſertim ille Tuus, qui his adfuit, quémque poſsit Heron ipſe in Hydraulicis Præceptorem audire: omnique genere Virtutum, atque ſcientiarum excultiſsimus Neuræus, ſtatim atque nouerint illa doctiſsimum habere Principem Approbatorem, nullus dubito.

A quibus, te volente, vnum auſim Phænomenon



expectare, quo plura condere valeamus: quot videlicet Orgyas globus tormenti maioris iuxta diametrum

A N O erectus, quóue tempore lineam Iactus anguli ſemirecti A H D percurrat.

Cùm enim Theoria doceat globum illum ex A puncto in O exploſum, eâ velocitate, quam ex B cadens in A ſibi comparaſſet, Parabolam A H D deſcripturum, adeovt linea recta Horizontalis A D, ſit verticalis A B dupla; quantum ſit aëris impedimentum docebit Illuſtris Obſeruatio; quam maximè iuuabit, Verticalis Iactus ex A in B, dummodo vtriuſque duratio ſatis accuratè Funependulo, ſiue Horologio tripedali notetur.

Docet enim Theoria Iactus ſemirecti A O, ſiue A H D durationem, eſſe temporis, quo graue cadit ab axis vertice H in G, duplam: hoc eſt, æqualem tempori, quo à C ad A deſcendit, cùm duplo tempore cadat ab altitudine quadrupla.

Porrò Tauroëntum eligi poteſt, è cuius portu nobili Iactum ſemirectum, ad Caſtellum in mari Mediterraneo, ad vnum vel alterum milliare ſitum, dimetientur Obſeruatores, vel in ipſo Caſtello, vel ſecus illud in ſtatione poſiti, cum Horologijs, quibus tam Verticalis, quàm Semirecti, imo & Horizontalis Iactuum durationes explorent.

Vt vt ſit, Illuſtriſſime Princeps, *quarto & vltimo iſtius Opuſculi Capite Phænomena reperies ſatis admiranda, in quorum inuenienda ratione quæ ſingulis circumſtantiis, & omnibus Obſeruatoribus ſatisfaciat, hactenus ſudauit doctorum ingenium.*

Hoc autem læuidenſe munuſculum illis manibus, eáque mente excipe, Generoſiſſime Princeps, *quibus ante*

Digitized by Google

triennium omnes Mathematicarum partes à Veteribus excultas accepiſti, vt tam Nouis, quàm Veteribus teſtatum faciam me tuarum Virtutum Cultorem, Tibique addictiſſimum.

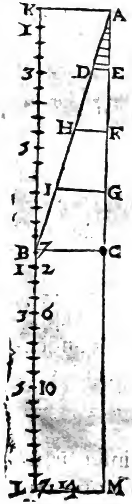
E Conuentu Pariſienſi Minimorum.

Natali die B. Virginis
anno. 1647.

Digitized by Google

PRÆFATIO I. AD LECTOREM

1. Velocitas acquiſita, permanens, & agens, quid. 2. An inferior pars cylindri aërei ſit denſior & grauior. 3. Cylindrus aëreus an breuior in vno, quàm in alio loco. 4. Cylindri hydrargyrei altitudo in vacuo quanta. 5. Variæ vacui circumſtantiæ cylindro aëreo explicatæ. 6. Vacui ſolutio Democritica. 7. Valerius Magnus vltimus vacui obſeruator. 8. Tractatus illius de vacuo iudicium. 9. Torricellius primus vacui obſeruator. 10. De Duodecima reſonante. 11. Quomodo fiant lacus, ſeu Caſtella fontium, & quantum aquæ contineant.



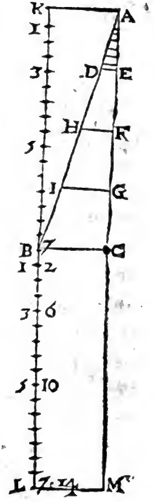
TYPORVM erratis penitùs emendatis, vt habentur ad calcem operis, quædam ſuperſunt aduertenda, quorum primum ad ea pertinet quæ paginis 133 & 134 dicta ſunt de tribus velocitatibus: quarum definitiones ex repetita figura pag. 133 faciliùs intelligentur.

Eſt igitur velocitas *acquiſita*, quæ per aliquod tempus per partes continuò maiores, & maiores acquiritur; v. g. in tempore A E, velocitas D E, quæ acquiritur per continua augmenta ab A in E.

Velocitas *permanens* eſt ea, quæ per aliquod tempus acquiſita, per ſubſequens tempus perſeuerat, qualis eſt velocitas D E, reſpectu temporis H F.

Velocitas *agens* eſt ea, quæ ſufficit ad acquirendum idem ſpatium motu æquabili,

quod acquireretur per quamcúmque velocitatem motu æquabiliter accelerato. Eſtque hæc vltima, in ſpatiis à quiete inceptis, ſemper æqualis dimidio majoris velocitatis; cuiuſmodi eſt dimidia D E, ſi conſideretur tempus A E: vel dimidia I G, ſi conſideretur tempus A G, &c.



At in aliis ſpatiis, ſemper æqualis eſt dimidio maximæ, & dimidio minimæ velocitatis ſimul ſumptis; vt in tempore E G, ſi ipſi D E, quæ eſt velocitas permanens temporis E G, iungatur dimidium velocitatis per eiuſdem tempus acquiſitæ, habebitur velocitas agens temporis E G. Iuxta quæ prædictas paginas emendabis, aut intelliges.

Secundum eſt, circa cylindrum aëreum, in quem vacui apparentis cauſam multi refundunt, vt pag. 104 & 219 diximus, quique propterea fatebuntur calculum pag. 104 initum legitimum eſſe: adeout totius aëreæ columnæ grauitatem ex eo phœnomeno concludere liceat: ſi tamen ſupponatur eiuſdem vbique grauitatis.

Quæ verò pag. 219. vrgebam contra cylindrum aëreum, ita ſolui poteſt; Primò ſi negetur vacuum idem in tubo in capſam vndiq; clauſam iniecto futurũ, niſi ſimul concedatur aëris capſulâ incluſi preſſionem eſſe tantam vt totum cylindrum aëreum ſuppleat: hanc autem preſſionem, vel condenſationem aëris ei æqualem eſſe, quæ fieret à prælo, cuius robur æquale toti ponderi cylindri aërei, vel, quod hîc perinde eſt, hydrargyrei.

Verùm ſi prematur eò magis aër, quò fuerit inferior, aërem in ſuprema atmoſphæra multò leuiorem eſſe oportet, quàm

quàm in infimâ, in qua tamen ſola grauitatem illius inuenimus aqueæ grauitatis pluſquàm millecuplam.

Sed maius iſtud aëris inferioris pondus dubium admodum, cùm aquæ ſuperioris & inferioris pondus idem inueniamus: quanquam ſi intelligatur cylindrus aqueus, vel aëreus inferior pedalis à ſuperiore ita ſepârari, atque diuidi, vt ſit eiuſdem roboris, & reſiſtentiæ, quibus ſuperiori coniunctus pollebat, peræque contranitatur cylindro mercuriali; eodem modo quo cylindrus pedalis aqueus ſemper plenus, abſciſſus à reliquo cylindro aqueo 15, verbi gratiâ, pedum, per lumen aliquod fluens, tantundem aquæ tribueret, quantum cylindrus integer 16 pedum, ſi fingatur ille cylindrus pedalis in ea ſemper manere preſſione, quam à 15 pedibus prementibus acquiſierat: quam fuiſſe Clariſſimi Torricellij ſententiam ex litteris Excellentiſſimi Riccij, anno, ſi bene memini, 1644, didici.

Tertium, ſi prædictus aëris cylindrus ſit prædicti vacui tubo contenti, vel altitudinis hydrargyreæ cauſa, vt pote cui æquiponderet, videtur illum cylindrum aëreum breuiorem, & ideo cylindrum hydrargyreum minoris altitudinis futurum, ſi fiat obſeruatio ex turris, aut montis alicuius vertice, verbi gratiâ, ad tholi S. Petri feneſtras, quę cùm 50, ad minimum, ſexpedas à terra diſtent, ſi cylindrus aëreus vnicam 2500 ſexpedarum leucam altus eſſet, ille cylindrus breuior eſſet quinquageſimâ ſui parte, iuxta prædictas feneſtras, quàm prope S. Petri Confeſſionem.

Sed cùm pag. 204. oſtenderimus cylindrum aëreum eſſe 2 leucarum, ad minimum, ſola pars centeſima reſcindetur, quæ cùm ſoli centeſimæ parti cylindri hydrargyrei reſpondeat, vix ſenſibilis erit illius decurtatio, quandoquidem ſolâ ferè pedis quinquageſimâ parte, hoc eſt, proxi-

Digitized by Google

mè, quartâ parte lineę, breuior erit.

At verò ſi ex vertice montis leucam alti experiaris, cylindrus hydrargyreus futurus eſt vnius duntaxat pedis, cum ſeſquidigito: quòd ſi minimè contigerit, ſignum eſt cauſam iſtius vacui non eſſe cylindrum aëreum: niſi quis contenderit ſuperiorem aëris ſuperficiem non eſſe ſphæricam, ſed plus aut minus attolli, iuxta varios terræ ſitus.

Porrò ſi fuerit atmoſphæra ſphærica, cuius ſit idem ac terræ centrum, Rothomagi cylindrus hydrargyreus Pariſienſi, hicque Diuionenſi, aut Lingonenſi altior eſſe deberet, cùm Rothomagum à Lutetia differat totâ Sequanæ decliuitate, quæ forſan turrim B. Mariæ Pariſienſis, vel etiam pyramidem admirandā Rothomagenſem exęquat: ſitque præterea major decliuitas reliquæ Sequanæ vſque ad illius originem. Quod etiam de cæteris fluuiis dicendum.

Viderint ergo Nannetenſes Niuernenſes, ſed & Lingonenſes, cuius habeant altitudinis cylindrum hydrargyreum: quem hîc non ſemper vniformem reperimus, quandoquidem tubus in ſolo mercurio immerſus, cylindrum ſuum mercurialem nuper coram viris Clariſſimis, pedum 2, digitorum 3 $\frac{2}{3}$ habuit; cuius rei teſtes habeo nobiliſſimum adoleſcentem, ſublimique præditum ingenio Cæſarem Eſtreum, Illuſtriſſimum Longi-Ponti Abbatem; & viros præſtantiſſimos, Launoium Doctorem Facultatis Theologicæ, Carteſium, & Roberuallum: quemadmodum alterius obſeruationis, quæ dedit cylindrum pedum 2 & $\frac{1}{3}$ proximè, ſeu ferè 4 digitorum, quibus vna vel altera duntaxat linea deerat, teſtes produco R. P. Vatierum Ieſuiſtam, & vtrumque Paſchalium eximios Geometras & Philoſophos, cum aliis multis.

Quod notaſſe fuit operæpretium, vt qui deinceps experietur in locis editiſſimis, vel etiam iuxta mare, videat, & accuratè metiatur cylindrorum hydrargyeorum altitudinem, ſolo mercurio in ſcutella tubum excipiente poſito: cui ſi aquam vel alium liquorem addiderit, notet iſtius liquoris altitudinem, quippe qui cylindri mercurialis augeat altitudinem: notetque præterea tuborum, quibus expertus fuerit altitudinem, ſi fortè vacui aërei altitudo quidpiam in cylindro hydrargyreo mutet, vt iam moneo tubum vitreum, quo ſumus experti, fuiſſe pedes $3\frac{1}{6}$ altum: cuius baſeos diameter $\frac{1}{3}$ digiti, ſeu 4 linearum: quanquam longè futurus ſit commodior, ſi diametrum digitalem habuerit, dummodo lumen ita minuatur, vt digito perfectè claudi poſſit; quod faciliùs præſtabit Obſeruator, ſi lumen limbo polito marginetur, ne fortè digiti pulpam ſcabra crepido lædat.

Cylindros autem illos hydrargyri potiùs vbique futuros æquales arbitror, ſiue quòd tanta ſit aëris altitudo, nihil vt apud nos poſſit ſenſui obnoxium exhiberi; verbi gratiâ, ſi vel ipſam lunam tranſgrediatur; ſiue ob alias cauſas nobis ignotas, ſiue quòd illa columna aërea huius phænomeni non ſit cauſa, vt iterum & deinceps in ænigmate degamus.

Monendum etiam de hydrargyri grauitate, ſi quod enim hydrargyrum ſit altero grauius, cylindrus vacuum aëreum efficiens eâ ratione minoris erit altitudinis, quâ grauius fuerit, vt iam aliàs dixeram. Vbi monitum velim criticum lectorem, qui ſolœcis vritur, tam maſculino, quàm neutro genere hydrargyrum gaudere, noſque propterea alterutro indiſcriminatim vſos eſſe. Si tamē aliquid occurrat quo iure lędatur, id eum viri litterati benignitate emendaturum confidimus.

Digitized by Google

Adde quòd hæc obſeruatio poſſet etiam adhiberi Atmoſphæræ examini, num videlicet ſit Elliptica, vt multi credunt, ſi enim major illius diameter per mundi polos, minor verò per Cancrum & Capricornũ tranſeat, minor erit hydrargyri cylindrus in æquinoctiali, quàm ſub polis, & vice verſâ: docebuntque obſeruationes diametrorum iſtarum differentiam; modò ſit in aëris grauitate perpetua vniformitas.

Quartum, ſi quid in illo tubo vacuo ponderes, inueniaſque quantò ſit leuius, quàm in aëre, grauitas aëris innoteſcet; hincque concludetur quantum aër grauibus deſcentibus velocitatis adimat, hoc eſt quantò velociùs deſcenſura ſint in in vacuo aëreo, quàm in ipſo aëre.

Erit etiam ille cylindrus aëreus vtilis ad explicandam rationem, cur cùm cylindrus aqueus 2, aut plurium pedum in flumen, vel in vas aliquod inferius aquâ plenum inuerſus non effluat in vas, vt ſit eiuſdem altitudinis cum aquâ vaſis, vel fluuii, quòd videlicet non ſit ſatis robuſtus vt totum aëris cylindrum erigat; & altiùs cogat aſcendere,

Quod tamen Peripatetici refundunt in vacui timorem, & fugã, ne videlicet in locum aquæ in ſcutellam ex tubo exeuntis aër ſuccedere nequeat: quid ergo dicent cum tubus 35 pedes altus in ſcutellam effluet, donec ad 32 pedum altitudinem peruenerit? vbi iam fuga vacui?

Sed vtilior eſſe videtur in vibrationibus explicandis quas facit mercurius in tubo perpendiculariter erecto; in quo poſtquam deſcendit, & vacuum reliquit, aut fecit, non illico manet in ſua proximè futurâ 2 $\frac{1}{4}$ pedum altitudine, ſed altiùs & inferiùs reciprocis vibrationibus aſcendit, & deſcendit, idque in noſtro prædicto tubo, duodecies circiter, donec quieſcat, ea lege vt primæ vibrationes ſint majores, ſequẽtes verò minores, inſtar funependulorum, quorum theo-

ria fortè iuuari poſſit ab illis hydrargyri vibrationibus perpendicularibus.

Ratio enim cur ita reciprocetur mercurius, oritur ex æquilibrio ſuo cum columna aërea, quæ deprimitur & attollitur inſtar hydrargyri: hæc enim lex æquilibrij, ob impetum, ſiue motum prçcedentem impreſſum. Iam verò ſupereſt explorandum quę ſit ratio magnitudinis, & frequentiæ illarum vibrationum; an tuborum altitudines ſint inter ſe in ratione duplicata magnitudinis, aut etiam frequentiæ vibrationum; an verò ſequantur rationem ſimplicem Aritmethicam: quæ omnia facilè duplici tubo ſolui poſſunt, quorum major ſit 5, minor 2 $\frac{1}{2}$ pedum: quanquam ſit illuſtrior obſeruatio futura, ſi fiat cum tubis 10, & 5 pedum, vbi commodum fuerit.

Quæ Deo dante aliquando ſoluemus, quemadmodum, & alia plurima, verbi gratiâ, quantum aër in vacuo poſitus tractione mercurij rarefiat: iam quibuſdam notatum eſt vſque ad octuplum rarefieri, hoc eſt octuplò majorem locum occupare, qua de re fuſiùs in Hydraulicis noſtris.

Porrò tam multa circa phænomenon iſtud notanda veniunt, vix vt quiſpiam omnia narret, verbi gratiâ, mercurius ad 2 $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{3}$ pedum altitudinem redactus, qui cenſetur, in illa ſententiâ, eſſe in æquilibrio cum cylindro aëreo, vtcumque alto, bilance examinatus, dum in ſcutellæ hydrargyrum immergitur, nullius eſſe debere ponderis videtur, cur enim quidpiam feret bilanx, vbi cylindrus aëreus hoc munere fungitur? & tamen experimur tantundem ponderare in bilance, quantum abſque illo cylindro aëreo: quod ſignum eſſe videtur aëreum illum cylindrum non eſſe cauſam huiuſce phænomeni.

Digitized by Google

Quanquam reſponderi poteſt alium quoque cylindrum aëris fundo tubi clauſo inniti, quod eademvi premat, quo cylindrus alter aëreus premit, aut impellit mercurium ſcutellæ, eóque mediante ipſius tubi mercurium, adeóvt cùm bilance expenditur, ſe toto grauitet, eâque tandem ratione cylindrus aëreus omnes vacui circumſtantias explicèt.

Adde quòd vber in obturantis digiti pulpa factum vix in illum cylindrum aëreum rejici poſſit, cùm vis ex parte interioris tubi carnem trahens ſentiatur: quanquam volunt aërem digiti latera pellentem, & ad tubum, ſi poſſet, ingrediendum affatim irruentem, illud vber efficere.

Omitto varios vacui, & aëris ludos intra mercurium in horizontali plano ſitum huc illuc currentem, & varia vtriuſque diſcrimina, varios etiam aëreis, aut aquæ cylindrulos ſuper hydrargyri 2 $\frac{1}{4}$ pedum cylindrum aſcendentes.

Omitto quoque Democritum hac in re dicturum exigua vacuola mercurio, & aliis corporibus adiuncta, in vnum confluere, & alia id genus, quæ pro vario Philoſophiæ ſyſtemate hi vel illi dicturi ſunt: quemadmodum videmus confluere diuerſos, & huc illuc diſperſos hydragyri globulos in vnicum corpus, quod poſteà ſolo motu diſpergitur in eoſdem vel ſimiles globulos: quod etiam in aëris particulis cernitur, quæ dum aqueo globo ſpumante diſperguntur, poſtea in vnum pedetentim coëunt.

Hucúſque perueneram cùm in manus meas incidit tractatus R. P. Valeriani Magni, quem eò libentiùs perlegi, quò me certiorem fecit Romæ vir Clariſſimus Lucas Holſtenius Patrem illum eſſe doctrinâ eximium, & à me in-

Digitized by Google

uiſendum; quod vbi præſtitiſſem, & tantum virum morbo laborantem inueniſſem, eique Illuſtris Carteſij principia Philoſophica legenda tribuiſſem, ſi fortè conueniret cum ea Philiſophia, quam ipſe proprio marte ſe condidiſſe aſſerebat, mihi tandem innotuit quanto ſit ingenio, qui Philoſophiam integram ex eo ſolo inuenerit, quòd accuratè notarit mentis ſuæ receſſus, & quâ ratione quilibet motus & affectus animi ſe inuicem præueniant, & conſequantur: quam tum demum aggreſſus eſt, cùm apud Capucinos Philoſophiam pluribus annis docuiſſet, & omnes Ariſtotelis Græcos, aut Latinos Interpretes, nihil habere vidiſſet, quod illius exſatiaret animum.

Huius igitur viri dum expectamus Philoſophiam & Theologiam, cuius & de Luce mentis libellum, Holſtenij beneficio, legi, &, eodem Patre mihi commodante, librum de fidei Analyſi aduerſus Hæreticos, nunc illius tractatum de vacuo, quod tubis coram Rege Poloniæ induxit, aggrediamur.

Nec enim Hiſtoriam primi Obſeruatoris, de qua vlt. capite fuſiùs, retexere velim; nec addere Clariſſimum Paſchalium Rothomagi dudum plures huiuſce vacui Obſeruationes, quàm vllum alium, feciſſe, idque tubis non ſolùm 15 pedum, ſed 45, quo primus, vt arbitror, inuenit aquæ, vel etiam vini cylindrum hydrargyreo quatuordecies altiorem, idem omnino præſtare, hoc eſt tubum aquâ vinoque plenum, & in aliam aquam aliquo vaſe contentam inuerſum nullâ ſuæ aquæ guttâ effluere, & exhauriri, donec 32 pedum altitudinem ſuperarit: quod licet Clariſſimus Torricellius præuidiſſet, minimè tamen, puto, fuerat expertus. Vt vt ſit, Primò, Valerianus Magnus ſe non eſſe primum obſeruatorem diſcet ex hac Præfatione,

& ex cap. 25. noſtrarum Reflexionum; Secundò mercurij grauitatem non ſolùm eſſe duodecuplam grauitatis aquæ, ſed proximè quartodecuplam. Tertiò, cùm ait ex Galileo non poſſe aquam in fiſtula præter 18 vlnas, vel potiùs brachia, vt loquitur Galileus, eleuari, niſi ſanè intelligat, falſum eſſe, multis ſi quidem modis in fiſtula poteſt vlteriùs eleuari, nempe per compreſſionem, aut impulſionem, quibus apud nos Organa Cteſibica multifariam parantur: addendum eſt igitur, cùm eleuatur aqua inſpirato, aut expirato aëre.

Quartò cùm ſe putat oſtēdiſſe locum ſine locato, id oculis Latomorum, non Philoſophorum menti dictum, quippe Nobiliſſimi Philoſophi vix dubitāt tubi locum aëre vacuū ſubtiliore materiâ repleri, quæ ſuccedat aëri, nulliúſque ſit grauitatis, eodem ferè modo quo aquæ currenti ſuccedit alia, cuius ſucceſſionem lapides, & alia nā impediunt.

Quintò, tantum abeſt vix fieri poſſe, vt credit, quin intra digitum, & orificium tubi mercurio pleni obturandum aliquid aëris intercipiatur, cùm ſæpe numero abſque vllo aëre ingrediente obſeruauerimus, quanquam particulæ exiguæ aëreæ, vel aqueę nihil ferè obſeruationem impediant: quæ cùm hydrargyro immiſcentur, è fundo ad orificium aſcendunt, per tripedale ſpatium, tempore 8 ſecundorum proximè: quodque mirum videri poſſit, vix aſcendunt velociùs in mercurio, quàm in aqua vtcúmque leuiore, licet in ea ſextuplò ad minimum velociùs, quàm in mercurio deſcendat aurum, vt capite 23. dictum eſt.

Sextò, qui lumen aiunt eſſe motum ſubtilis materiæ, quæ per vitri rectos poros tranſeat, negare poterunt lumen eſſe abſque ſubiecto: prætereáque tueri noctu, vel in meris

tenebris

Digitized by Google

tenebris nullum quidem eſſe corpus in tubo, ſed tum primum tenuiſſimis illum corporibus impleri, quæ ſuo motu lumen efficiant: vel, quod probabilius, tenuiſſimam illam materiam noctu quoque ineſſe tubo, quæ diu certo motu agitata lumen efficiat: quod facilè Valerianus potuit ex Clar. Carteſij, quam ei Romæ commodaui, Philoſophia concludere.

Omitto triplicem illam qualitatem, ſeu vim Continuatiuam, Contigüatiuam, & Diſcontinuatiuam, quas abſque probatione ſupponit, vt prædicta cylindri hydrargyrei phænomena explicet, quippe quæ non ſunt nobis minus ignotæ, quàm cætera quæ penitus ignoramus, vt ad primum iſtius vacui Obſeruatorem Clariſ. Torricellium Florentiæ decus Incomparabile redeamus: qui cùm aëreo cylindro ſingulas Obſeruationis circumſtantias, & dubia propoſita ſoluerit, multos ſui ſequaces habiturus ſit.

Quintum, ad ea quæ 11 puncto cap. 20. pag. 174. de Duodecima reſonante dicuntur, adde cauſam poſſe repeti ex eo quòd tam in Larynge, quàm in fidibus, & fiſtulis, præter motum illorum corporum, vel aëris ea percutientis, quo ſonus naturalis, ſeu robuſtior efficitur, intelligi poſſe motus alios, non quidem totiùs corporis, ſed partium illius, quæ duplò, triplò, quadruplò, vel quintuplò tremant velociùs, hoc eſt, quarum vibrationes in ea ratione ſint ordinariis vibrationibus celeriores, in qua ſoni diuerſi, qui reſonant, inueniuntur.

Hac enim ratione partes campanæ diuerſis vibrationibus 2, 3 aut 4 ſonos edunt, vt aliàs dictum eſt: quod etiam virgis ligneis aërem verberantibus contingit, quarum partes tremũt, certiſque vibrationibus ſonum edunt,

ſine quibus nullum ſibilum ; vt vt manu motæ, facerent, niſi manus reciproci motus adeo celeres eſſent, vt vibrationum, quibus fides ſonant, celeritatem æmularentur, quod fieri nequit.

Sextum. Vbi pag. 214. l. 13. dixi pruna ſylueſtria eſſe *ſenelles*, ſcribendum eſſe fructumOxyacanthæ, quam *aubepin* vulgò nuncupamns, ſpinam albam alii : vide fuſiſſimum Dalecampium l. 2, cap. 6. de plantis, quæ in dumetis reperiuntur. Pyxacantham alii vocant: fructus myrteis baccis æqualis rubet, & ſucci expers, atque friabilis nucleum habet.

Vt autem error aliquid vtilitatis afferat, aliud eſt ſingulare remedium ex alumine, cuius vncia ſi lento igne in albi vini pinta, hoc eſt in 2 libris, diſſoluatur, vinum illud aluminatum epotum calculis renum ejiciendis maximè prodeſt. Adde ouorum albumina in aquam vi percuſſionis conuerſa, & albò vino mixta. Vtinam optima cuiuſuis morbi remedia in Quadriuiis, vt Hippocratis tempore ferunt, proſcriberentur, ac publicè figerentur.

Septimum, quod ad Erogatoria, & lacus, de quibus prop. 12 Hydraul. iam apud nos ſolemne eſt lacus illos eius conſtruere magnitudinis, vt certum aquę doliorum numerum contineant. Quòd ſi lacus quadratus, vel vt accuratè loquamur, cubicus fuerit, & latus cubi bipedale fuerit, dolium Pariſienſe cõplecti cenſetur, hoc eſt 8 pedes cubicos aqueos, atque adeo libras aquæ 560, ſi pes cubicus aquæ 70 librarum fuerit: cumque dolium 600 aquę, ſeu vini libras habeat, illius cubi latus erit fere 25 digitorum, quorum 325 cubus eſt. Vnde quiſpiam poterit concludere quot dolia quilibet lacus propoſitus complectatur, verbi gratiâ, ſi lacus figuram cubicam habentis latus fuerit 6

pedum, hoc eſt triplum lacus cubici dolium continentis; 54 dolia complectetur, hoc eſt vigeſies ſepties ampliùs quàm lacus cubicus, cuius latus bipedale, & ita de reliquis.

Mos autem apud nos inualuit vt parallelepipedi lacus fiant, ob loci commodum; verbi gratiâ, lacus, ſiue Erogatorium, cuius altitudo pedum 4 $\frac{1}{2}$; latitudo 9, longitudo 24, 140 aquæ dolia continere cenſetur.

Octauum ad quædam huc illuc dicta pertinet, quæ non adeo forſan exacta, vt cùm pag. 73. argillæ pondus affertur, quæ cùm poſt coctionem ſit leuior, later tamen cap. vltimo nobis aquâ ferè duplò grauior viſus ſit; viderint ſtudioſi & bilance tam crudam, quàm probè coctam explorent.

Deinde quod pag. 85 de tubis dicitur, qui non ampliùs fluunt, cùm ad 32 pedum altitudinem peruenerunt, id ſolùm intellige de tubis ex ſuperiore parte clauſis: ſi enim in extremo ſuperiore fuerint aperti, cuiuſcúmque fuerint altitudinis ſemper fluent, & exhaurientur per inferiora lumina. Tertiò falſum eſt quod ad pag. 87 calcem dicitur de aëre in tubi vacui ſummitatem fugiente, ſequitur enim, inſtar aquæ, Mercurium, vt iam aliàs pagin. 222 notaui.

Quartò, quod dicitur pag. 91 hominem inſtiturum mercurio, ita velim capias, vt iuxta legem aliorum grauium, decimâ quartâ ferè ſui parte in eum immergatur; quippe eiuſdem eſt ferè cum aqua grauitatis; an vſque ad ſuram, aut genua, reperies ex corporis totius magnitudine, atque grauitate, ſubductis calculis. Paulò poſt, licet tubus foret diuerſæ craſſitudinis pluribus in locis, idem ſemper continget, dummodo ſit eiuſdem al-

titudinis, quæ ſola hîc conſideratur.

Excidit è memoria ad calcem cap. 24. Tholoſanum piſtrinum, ſeu molettrina frumentaria, vulgò *Baſacle*, cuius molis quindecim quotidie teruntur libræ tritici 2600. quandoquidẽ mola quælibet ſextariũ, 4 modiis, ſeu 160 libris conſtantem quotidie commolit. Illud ergo piſtrinum Viatores, vt & fontis Touruij ad 4 ab Inculiſmenſibus milliaria ſitam ſcaturiginem ſedulò viſitẽt: apud quos Eruditiſſimi viri Boiſmourant miratus ſum Bibliothecam, quæ cùm 7000 tantummodo conſtet voluminibus, quęlibet tamen facultas & ſcientia adeo perfecta mihi viſa eſt, vix vt quidpiam in ea requiras. Aliam fontis ſcaturiginem puta Lauretum ad 2 ab Aureliis milliaria videas, vt eam cum Tourua prędicta cumque valle clauſa, vulgò vaucluſe apud Aueniones, conferas: ſi 3 illas ſcaturigines tria naturæ miracula dixeris, fortè vallem clauſam antepones, non in Petrarchi, vel Lauræ, ſed veritatis gratiam.

Præter erratorum emendationem. p 135 & alibi, ſcribe Tenneurij. p. 138. lin. 25. *tarditatis*, pro grauitatis. l. 30. l P. l. 35 & 36 dele A. p. 139. l. 5. *eundẽ* pro *idem*. l. 9. ATRPNI. l. 18 poſt DB, ſcribatur, impetus in parabola componetur. p. 140. l. 9. Ar, &. l. 10. poſt reliquis, adde, impetus abſolutus ex horizontali, & perpendiculari compoſitus, in parabola ſumptus, ſic habetur, Graue deſcenderit ex A in p, ſitque prſpatium æquale l A impetui horizontali, r I erit impetus, vel potiùs ſignificabit impetum abſolutum puncti L. Quæ omnia fuſiùs videas apud Torricellum 19 & 20 prop. l. 1. & l. 2. p. 143. l. 12. 10999, p. 170. l. 15. ſi in: p. 171. l. 21. H & G. l. 23 reciprocantis diminutiones. p. 175. l. 19 redigat in. p. 178. l. 19 dele, qui eſt triangulus nouenarij. p. 193. ſunt qui negent maximam pyramidem

Digitized by Google

Ægyptiam eſſe 800 pedes altam, affirmentque nullum eſſe gradum inter 215, quibus in maximæ pyramidis ſummitatem aſcenditur, qui ſit 2 pedibus altior: negent denique graciliorem pyramidem æqualis cum præcedente altitudinis: illas videat & metiatur, qui veritatem ipſis oculis haurire cupit.

P. 198 l. 1. l. vaporoſos. p. 215. l. 4. ſpeculatoris nomen potiùs Durãdo Epiſcopo Mimatenſi, quàm Duranto Tholoſati tribuendum. p. 231. l. 5. ſolidum. p. 232. l. 21 exſcenſu. p. 233. l. 11. quadringenteſies. p. 235. l. 3. collineent. l. 8. mihi. p. 236. 3 lineis à fine videantur.

Nobis autem apparuit muſcam in tubo aëro vacuo viuere, vt vt mercurio diuerſis vicibus inuoluta fuerit, ſed in eo cadere, non autẽ volare. Voluit autem Bibliopola huic volumini Ariſtarchum præmittere, vt Archimedis Arenarius ſuppleatur, & Præfationi Synopſeos, quæ fuerat illum pollicita, ſatisfaceret, cuius etiam in Phyſico-Mathematicis memineram.

Cætera vero in ſecundam Præfationem rejiciamus, donec Deus Opt. Max. brachij dexteri arterotomiam, quâ laboro, ſuá benignitate curauerit; quod ſi fiat, de pluribus aliis, ſiue tollendis erroribus, ſiue nouis obſeruationibus, eo volente, atque fauente, dicturi ſumus: ſin minimè, ſit nomen illius benedictum, à cuius manu, atque prouidentia, quemadmodum libentiſſimè bona ſuſcepimus, æquo etiam animo faxit ipſe, vt mala quæcumque voluerit, ſuſcipiamus, illiúſque gratiâ freti, propter illum libenter ſuſtineamus.

6. pag. Præfationis l. 14. dele cùm. p. 10. l. 16. nam. l. non.

Digitized by Google

TABVLA CAPITVM.

Cùm Synopſis cuilibet capiti præpoſita vnico intuitu oſtendat quæ ſingulis capitibus continentur, hîc illorum Inſcriptiones appoſuiſſe ſufficiat. Itaque poſt Ariſtarchum, qui ſuam Tabulam habet,

Reflexionum Capita ſequuntur.

Caput. I. *DE nouiter Repertis poſt edita Phænomena. p.* 63
Cap. II. *De Menſuris.* 76
Cap. III. *De ponderibus, & Menſuris.* 80
Cap. IV. *De aqua ex tubis & ſiphonibus ſaliente, & de vacuo faciendo,* 84
Cap. V. *De Salientibus aquis.* 96
Cap. VI. *De aëre ponderando.* 101
Cap. VII. *De vrinatoriis.* 105
Cap. VIII. *De viribus Percuſsionis.* 108
Cap. IX. *De ratione quâ grauia motum ſuum verſus terræ centum deſcendendo accelerant.* 111
Cap. X. *De nouo vſu funependuli ad centra percuſsionem in quibuſuis corporibus inuenienda.* 114
Cap. XI. *In quo variæ referuntur Obſeruationes ad centra Percuſſionem attinentes.* 117
Cap. XII. *De centro Percuſsionis Circuli, Circumferentiæ, & corporum: deque triangulis antrorſum, ſiniſtrorſúmque vibratis.* 120
Cap. XIII. *De motu corporum ex vnica, vel ex vtráque parte vi-*

Digitized by Google

detentorum, vt trabium, ſariſſarum &c. vbi de velocitate motus grauium, & funependuli. 122
Cap. XIV. *De ſoni, atque Globorum è tormentis miſſorum iactibus, vi, atque velocitate, deque puncto æqualitatis.* 128
Cap. XV. *Variæ cogitationes de Caſu Grauium iterum expenſæ.* 131
Cap. XVI. *An ſit promota Galilæi doctrina de acceleratione motus Grauium naturalis.* 136
Cap. XVII. *Varia de motu Proiectorum denuo excuſſa.* 141
Cap. XVIII. *De vi, ſeu Reſiſtentia Cylindrorum.* 148
Cap. XIX. *De varis difficultatibus ad Funependulum, & Caſum Grauium pertinentibus.* 152
Cap. XX. *De pertinentibus ad res Harmonicas.* 160
Animaduerſiones vtiliſſimæ in XII Harmonicorum libros maiores; & in 4 minores Hydraulicis Phænomenis ſubiunctos. 167
Cap. XXI. *De numerorum arcanis.* 167
Cap. XXII. *De grauibus cum Antiſacomate, ſeu pondere oppoſito cadentibus.* e84
Cap. XXIII. *Reflexionum Recenſio.* 191
Cap. XXIV. *De Combinationibus & earum vtilitate.* 203
Cap. vlt. *De variis tubi vitrei, tam aquâ, hydrargyro, & ſpiritu vini ſubtiliſſimo, quàm tartari oleo pleni, & vacui obſeruationibus & vtilitatibus.* 216

Digitized by Google

Summa Priuilegij Regis Chriſtianiſsimi.

LVDOVICVS XIV. Dei gratiâ Galliarum & Nauarræ Rex Chriſtianiſſimus, ſingulari Priuilegio ſanxit, ne quis per vniuerſos Regnorum ſuorum fines, intra decem annos à die finitæ impreſſionis computandos, imprimat, ſeu typis excudendum curet, & venalem habeat librum, qui inſcribitur *Nouarum Obſeruationum Phyſico-Mathematicarum R. P. Marini Merſenni Minimi*; præter dict. P. aut illos, quibus ipſemet conceſſerit. Prohibuit inſuper eadem authoritate Regiâ omnibus ſuis ſubditis, eundem librum extra Regni ſui limites imprimendum curare, vel quempiam, vbicumque fuerit, ad id agendum impellere, ac inſtigare, ſine conſenſu dicti R. P. Marini Merſennij. Idque omne ſub confiſcatione Librorum, aliiſque pœnis contra delinquentes expreſſis, vti latiùs patet in litteris datis Paris. 2. Octob. 1643.

Ex mandato Regis Signatum DENISOT.

Peracta eſt hæc Impreſſio die 1. Octobris 1647.

Ledit R. P. MERSENNE *a cedé & tranſporté le ſuſdit Priuilege à* ANTOINE BERTIER, *Marchand Libraire à Paris, pour en iouyr pendant le temps porté par iceluy.*

ARISTARCHI

Digitized by Google

AD LECTOREM STVDIOSVM.

PRÆFATIO SECVNDA.

ARISTARCHI librum emendatiorem, & indice auctum, quem inſignis Geometra Dominus de Roberual ſuis notis ornauit, porroque fuſioribus, quas mecum communicauit, illuſtraturus eſt, hac ſecundâ editione accipies, ſtatim atque de quibuſdam iterum emendandis, vel addendis monuerimus.

I. Errata igitur denuo animaduerſa corrigantur; & ideo Præfationis. pag. 2. l. 24. lege, Quod verò. p. 7. l. 11. Arithmeticam. p. 12. l. 29. 15625. p. 15. l. 20. arteriotomiam. In tabula capitum pag. 1. l. 16. centrum. l. 17. & 20. percuſſionum. p. 2. l. 11. varijs.

Secundò in ipſis mendis ad calcem libri poſitis, pag. 1. l. 26. lege ſecundum vocabulum Græcum per Omicron. l. 28. lege 185. l. 22. p. 2. l. 22. nummis. l. 26. dele l. 36. &c. vſque ad p. 215.

Tertiò, in libro, pag. 160. l. 3. dele ſoni. l. 37. dele maiores.

Vbi dicitur ludere citharâ, vel alio inſtrumento, malunt doctiores pulſare citharam: quanquam citharâ ludere, ſupple carmen, aut, vt vulgò loquuntur, phantaſiam, cantilenam &c. rectè dicatur. p. 203. l. 27. & 28. Florentis. l. 32. qui ea argentea non æſtimet, pro, qui non capiat, &c. pag. 215. verſus Tholoſanorum Dominicanorum fideliter refero, cur verò primam ſyllabam Euangelij, & panis corripuerint, ipſi quærentibus ſatisfaciant. p. 219. l. 40. dele in. p. 223. l. 19. O immerſo, vel D. p. 228. l. 2. deſcendit. p. 230. l. 3. lædantur.

II. Quod prædictâ Præfatione, pag. vlt. dictum eſt, muſcam in tubo aere vacuo viuere, vtut verum ſit, quòd licet motu deſtituatur, vbi tamen ei reſtituitur aër, motus etiam & vita ei reddatur, quod non contingeret, ſi vitâ penitus caruiſſet; cauendum nihilominus ne credas eam eſſe in vacuo, cùm mercurio inſiſtit, cui ſupernatat aliquid aeris; licet enim reliquus tubus ſit vacuus, facilè muſca mouetur, & viuit in illo aere ſupernatante.

Digitized by Google

Sed vbi muſcæ, ſiue paruæ, ſiue maximæ, quales ſunt crabrones, in eo tubi loco ſtatuuntur, in quo nullus aër ſupereſt, motu, atque vitâ deſtitutæ videntur, quanquam poſt horæ, præter propter, quadrantem aer tubum ingrediens motum illis reſtituat.

Inquirant Medici qua id fiat ratione, quoue tempore in vacuo relinquenda ſint animalia dicta, vt penitus extinguantur: non enim hîc illud agimus. Conſtat autem experientiâ nullum animalium quæ fuimus experti, à frigido mercurio lædi, licet eo penitus obruantur, ſtatim enim atque ex eo emergunt, ſuos motus ſolito more obeunt, vt expertus ſum in muribus, qui ſimiliter expirant in vacuo, neque redditus aer poteſt illis motum, vt muſcis contingit, reſtituere: vnde diſcrimen inferre licet inter inſecta, & perfecta animalia: iuuabitque lacertos experiri, ſiue leucophæos, ſiue virides.

III. Longè verò faciliùs animalia tubo includentur, ſi ei agglutinentur hermeticè duæ, vel tres lagenæ, diglto inter ſe diſſitæ, quarum ſuperior ſit minor, media, diametro, præcedentis dupla, & inferior, pro libito: quanquam duæ ſufficiunt, vt aer, quo ſemper eſt plena ſuperior, donec deſcendat mercurius ad vacuum efficiendum, poſt deſcenſum fiat vacua, & inferior aere ex prima deſcendente repleatur, in qua viuere poſſint animalia, donec alia expirauerint in lagena ſuperiore: vnicam tamen habuit noſter tubus, in cuius vacuo mures expirarunt.

Poterit etiam eſſe aqua in ſuperiore lagena, quæ deſcendens in inferiorem, vt in ea piſces viuant & natent, ſuperiorem vacuam relinquet, in qua poſſis explorare quodlibet animal.
Si verò experiri volueris aquâ, tubus æneus, vel plumbeus fiat 36. plus minus, pedum, cui adtexatur vas vnum ampliſſimum vitreum, vel, ſi mauis, duplex, vt antea vitreo, hac enim ratione canes, feles, & id genus animalia concludentur vaſe ſuperiori priùs aëre pleno, deinde vacuo effecto.

IV. Nolo præterire vacuum in tubo exiſtens, ex vno extremo in aliud tam velociter tranſire, dum tubus inuertitur, vt neſcias quâ tranſeat; adeovt videatur fieri commutatio pleni in vacuum, abſque ſenſibili motu vacui: cùm tamen aer, qui manſerat ex parte vacui, per medium hydrargyrum pedetentim aſcendat: quanquam longè velociùs, quàm ſcriptum ſit cap. 25. Videatur quomodo varia hæc eiuſdem aeris in mercurio aſcenſus velocitas explicanda ſit, iterenturque, ſi fuerit opus, Obſeruationes.

Digitized by Google

V. Cùm iniicitur chorda in tubum, ea ratione vt ille partim mercurio, partim chordâ repleatur, cuiuſcumque fuerit altitudinis, ſtatim atque chorda per inferius orificium extrahitur, aſcendit mercurius ex ſcutella, vt locum à chordâ relictum occupet: quod etiam tubo aquâ pleno contingit, in quem mercurius aſcendit, dum extrahitur ex tubo chorda, in cuius locum ille ſuccedit: quippe aſcendit donec ſit æqualis chordæ prædictæ, quâ mercurius filtratur.

Si tamen tubus ſit 2 ; pedibus altior, vt vt chorda è tubi parte prædictis pedibus altiore trahatur, non aſcendit ampliùs hydrargyrum; quod etiam contingit embolo per tubi orificium ſuperius immiſſo, quippe qui non poteſt altiùs hydrargyrum attrahere, quàm ad prædictam tubi 2 ; pedum altitudinem, adeovt reliqua, quæcumque ſupereſt, tubi altitudo, ex qua reliquus embolus educitur, vacua maneat.

VI. Licet aëreus cylindrus, & aër reliquo ſubtilior quibuſdam phœnomeni prædicti circumſtantiis vtcumque ſatisfaciant, & Peripatetici ſuâ rarefactione, quæ nulla eſt, aut exigua, quædam eludant experimenta, ne vacuum cogantur admittere, (in cuius gratiam nuper tractatum elegantem & eruditum, C. Paſchalii fultus experimentis, Gallicè ſcripſit Guiffartus doctor Medicus) ſi tamen omnia penitus conſiderent, & ſint ingenui, fatebuntur ad alia principia recurrendum: puta vel ad mutuam corporum attractionem, de qua pag. 220. dictum eſt, vel ad alia, quæ ſoluant omnes difficultates ex ſingulis experimentis oriundas: quibus ſi faciat ſatis Clariſſimus Paſchalius eo tractatu quem de hoc Phœnomeno eum ſcripturum audio, Philoſophos ſibi maximè obſtricturus eſt.

VII. Poſſumus autem concludere vim ſeu pondus 2 librarum ſufficere ad vacuum cuiuſcumque altitudinis efficiendum, dummodo diameter baſeos cylindri vacui non ſuperet 4. lineas, cùm hydrargyreus iſtius craſſitiei cylindrus vacuum inducens non ſuperet libras 2. Quapropter omnis embolus illo pondere tractus debet vacuum in tubum 4. lineas craſſum inducere, niſi fortè vis paulo maior requiratur ad ſuperandum frictionis impedimentum: quò verò tubus latior, ſeu craſſior fuerit, eò maius pondus requiretur.

VIII. Aëris quoque grauitatem in illo tubo duas lagenas habente explorabimus, ſi bilanx in prima lagena ſuſpendatur ex filo ſuberi lagenam claudenti affixo, lanx enim in lagenulæ, vel infudibuli ſpeciem efformata, quæ aërem ſuſtinens & includens, in lagena aëre plena, cum altera lance faciebat æquipondium, in eadem lagena

Digitized by Google

vacua deprimetur : ſcieturque quo pondere illa depreſſio impediri debeat, hoc eſt quale pondus ſublatæ lanci adhibendum, cùm æquilibrium reſtituetur : quod quidem pondus filo lancis detentum in inferiore lagenâ aëre plena, vel in priore vacua pro libitu Obſeruatoris eſſe poterit, ſed lanx iſta debet inferiùs aperiri inſtar infundibuli, vt aër deſcendat, alia verò claudi, vt in ea maneat.

Quanquam ſufficit aliquod corpus notæ grauitatis in vtraque lagena, vel potiùs in ſolâ ſuperiore vacuâ, & in noſtro aëre accuratiſſimè expendere, diſcrimen enim grauitatis eiuſdem corporis in aëre, & in vacuo dabit ipſius aëris grauitatem : verbi gratiâ, ſi globus plumbeus grauius ſit vnâ parte milleſimâ in vacuo quàm in aere, certum erit plumbi grauitatem eſſe grauitatis aëreæ millecuplam : ſed vtiliùs medulla ſambucea, vel cyprini veſica ponderabitur, quòd minorem habeat cum aëre proportionem, ſitque propterea maius futurum in bilance diſcrimen.

IX. Denique cruſma ſonans in aëreo vacuo auditur, & vis magnetis ferrum trahit; vnde videtur poſſe concludi ſonum non eſſe ſolius aeris, ſed etiam materiæ ſubtilioris, quæ ſit in illo aere vacuo, percuſſionem, ſeu motum. Supereſt vt experiamur quantò ſonus in noſtro vacuo ſit, quàm in aere, grauior, aut acutior; an leuiſſima corpora, qualia ſunt veſica carpionis, pluma, &c. ſint in iſto vacuo, (nam ſi vacuum abſolutum eſſet, in eo fortè nullum corpus moueretur) æque velociter deſcenſura, vt Galilæo viſum, ac plumbum & alia grauiora corpora : & quantò ſit rarior aere noſtro illa ſubtilis materia; quod fortè ſono, & bilance prædictâ reperiri poterit. An verò aeri rarefacto, qualis in diabete, quem ex eo tractus embolus vacuum efficere cenſetur, omnia tribui poſſint, quæ tuborum noſtrorum apparenti vacuo, & id genus plura, in 3. Præfationem reiiciamus.

APPROBATIO SVPERIORVM.

Reuerendiſſimi Patris noſtri Generalis has Obſeruationes edendi Facultatem, & Theologorum noſtrorum à noſtro Reuerendo Patre Prouinciali ad earum examen commiſſorum Approbationem, quam reliqua hæc pagina complecti non potuit, penes me habeo.

Digitized by Google

ARISTARCHI
SAMII
DE MVNDI SYSTEMATE,
partibus, & motibus eiuſdem,

LIBER SINGVLARIS.

Adiectæ ſunt Æ. P. DE ROBERVAL Mathem. Scient. in Collegio Regio Franciæ Profeſſoris, Notæ in eundem libellum.

EDITIO SECVNDA CORRECTIOR.

Digitized by Google

NOBILISSIMO
AMPLISSIMOQVE VIRO D.D.

PETRO BRVLART

DE S. MARTIN, REGI A

Conſiliis, atque in ſupremo Galliæ Conſiſtorio, Senatori integerrimo.

ECCE, *vir Ampliſsime, talis tibi prodit* ARISTARCHI SAMII *libellus*, DE MVNDI SYSTEMATE, *qualem, ni fallor, tu & R. P. Merſennus à nobis expectaſtis, cùm ipſum ex codice manuſcripto excerptum, ſtilo, vt ſcis, adeò rudi atque Barbaro vt vix intelligeretur, nobis legendum atque emendandum tradidiſtis; ſimulque ipſe mandaſti, vt notas quaſdam adijceremus, circa ea quæ poſt Authoris ipſius tempora detecta ſunt, ex quibus ſententia illius corroborari poſſet, vel etiam, ſi ita contingeret, infirmari. Vnde ſolius veritatis amantem te, non verò rerum nouarum, aut à communi opinione abhorrentium cupidum, planè licuit agnoſcere. Adieciſti inſuper, vt, ſi expediret, Apologiam in eius gratiam conſcriberemus, contra eorum obiectiones, qui huius Ariſtarchi Syſtema, ſub nomine Syſtematis*

Digitized by Google

Copernici ipſius Ariſtarchi ſectatoris, ſolent oppugnare. Tandémque voluiſti vt ſenſum noſtrum aperiremus ſuper hoc, & duobus reliquis, quæ vulgò feruntur, Syſtematis.

Prodit, inquam, tibi libellus ipſe ſtilo noſtro, ſi minùs polito, at certè vtcumque intelligibili conſcriptus: habes noſtras in eum notas, breues tamen, omnéſque in illius gratiam; quandoquidem nihil nobis in mentem occurrit, nihilque apud obtrectatores illius reperire contigit, quod tale Syſtema vel minimùm labefactaret. Apologiam verò nullam habes; neque enim Apologiâ vel apud doctos, vel apud vulgum egere viſus eſt liber ille qui ab Archimede perlectus, ab eodem ita probatus atque acceptus eſt, vt ad Authoris illius opinionem, ſuum de arenæ numero calculum, Geometrarum ipſe princeps accommodauerit: ille inquam liber, ob quem, & propter tale Syſtema, Ariſtarchus ipſe à Cleanthe, coram Areopagitis, ſacrilegij accuſatus; tantorum virorum decreto, maximâ cum laude abſolutus, irriſo à cunctis accuſatore, è iudicio rediit.

Senſum tandem noſtrum quæris? & an valere iuſsis Ptolemæo, atque Tychone, ſoli Ariſtarcho penitùs adhæreamus? Abſit. Neque enim rectè ſentientem Mathematicum decet opiniones ſequi; aut huic adhærere, illas verò reiicere; donec euidens prodierit vel huius demonſtratio, vel illarum confutatio. Sed nec illud conſtat quidem, an ex tribus Authorum ipſorum celeberrimorum diuerſis Syſtematis, aliquod verum ſit ac genuinum Mundi Syſtema: forſan etiam omnia tria falſa ſunt, & verum ignoratur. Quicquid ſit, ex tribus illis prædictis, ſimpliciſsimum, & Naturæ legibus apprimè conueniens viſum eſt Syſtema Ariſtarchi: ita vt ſi non certâ ſcientiâ in illud abducamur, at grauiori longè opinione in idem, quàm in duo reliqua propendeamus. Vale.

Pariſiis, Pridie Non. Iul. an. 1643.

Tibi obſequentiſſimus,
Æ. P. de ROBERVAL.

Digitized by Google

ARISTARCHI SAMII

DE MVNDI SYSTEMATE, PARTIBVS, ET MOTIBVS EIVSDEM.

De magno Mundi Syſtemate.

INTELLIGATVR Sol potenter calidus, vel certè potenti virtute calefaciendi præditus. Materia autem ex qua Mundus componitur, (præter Terram, aſtra, & quædam corpora ipſis proximè adiacentia, de quibus infrà) eſſe fluida, liquida, permeabilis, diaphana, quæque vi caloris maioris aut minoris rarior aut denſior effici poſſit: quidquid tandem illud ſit quod rarum appellatur, ſiue fiat permixtione minimorum vacuorum, ſiue alicuius materiæ ſubtilioris introductione.

Ponamus deinde corpus denſius, ſiue fluidum ſit, ſiue durum, immixtum rariori liquido, nec alligatum, ſed planè liberum, manere non poſſe, ſed ipſum ferri ad partes liquidi denſiores, ſi liquidum illud diuerſæ ſit denſitatis. Corpus autem rarius, ſiue fluidum ſit, ſiue durum, immixtum denſiori liquido, non alligatum, ſed liberum, ferri ad partes liquidi rariores, ſi liquidum illud diuerſæ ſit denſitatis.

Itaque Sol calefaciens materiam mundi circa ſe poſitam; eandem rarefaciet, ſed inæqualiter; atque eò magis, quò illa propior erit ipſi

Digitized by Google

Soli, ita vt rariſſima euadat ea quæ Soli proximè adhæret, vbi ſcilicet potentiſſimus eſt calor: quò autem aliqua pars materiæ longiùs diſtabit à Sole, eò ipſa minùs calefiet: quia ſenſim langueſcit calor ipſius Solis, ſicut & lumen: quod etiam omni alij corpori calefacienti ſimul & illuminanti accidere ſatis ſuperque notum eſt. Vnde denſiſſima erit ea materia quæ à Sole maximè diſtabit.

Prætereà toti illi materiæ mundanæ, & omnibus atque ſingulis eius partibus inſit quædam proprietas, ſeu quoddam accidens, vi cuius tota illa materia cogatur in vnum, idemque corpus continuum, cuius partes omnes continuo niſu ferantur ad ſe inuicem, ſeſéque reciprocè attrahant, vt arctè cohæreant; nec alia ab alia diuelli ſe patiatur, niſi virtute maiori. Quo poſito, illa materia, etiam ſi ſola eſſet, nec Soli, aut cuiuis alii corpori permixta, modò non eſſet infinitè extenſa, cogeretur in perfectum globum, planéque ſphæricam figuram indueret, nec vnquam quieſceret, niſi figurâ ipſâ ſphæricâ adeptâ: cuius quidem figuræ idem eſſet centrum magnitudinis & virtutis, verſùs quod directè tenderent omnes partes proprio niſu, ſeu appetitu, & reciprocâ totius attractione, non quidem centri ipſius virtute, quod ignari quidam putant, ſed totius Syſtematis, cuius partes omnes circa tale centrum expanduntur æqualiter: ita vt ſi ad latera ipſius centri tenderet pars aliqua, ſequeretur illam ferri ad id quod ipſa minùs appetit, & à quo minùs attrahitur; fugere autem ab eo quod ipſa magis appetit, & à quo magis attrahitur, abſurdum eſt. Huius autem & aliarum concluſionum veritas nullo negotio elicietur ab eo qui Mechanicæ principia vel mediocriter calluerit: nec eſt cur in iis demonſtrandis diutiùs immoremur.

Verùm poſito intra ipſam materiam Sole, qui eandem illuminet, calefaciat atque rarefaciat, non multò difficilius erit concludere Syſtema illud non ante quieturum, ſed partes illius à medio, & ad medium euſque mouendas eſſe donec vel Sol omninò medium per ſe attigerit, vel reliqua materia ſeſe ipſam circa Solem æqualiter expanderit, ita vt Sol totius Syſtematis medium locum occupet. Atque omninò vtrovis modo totum Syſtema Sphæricum euadet, in cuius centro erit Sol; circa Solem verò materia æqualiter vndique expanſa.

Atque etiamſi infinitæ extenſionis eſſet illa materia, vel tantæ, vt vis Solis ſenſim langueſcendo, vel prorsùs deſineret priuſquàm ad extrema ipſius materiæ pertingeret; vel certè ita debilis euaderet vt fieret inſenſibilis, & inefficax ad producendum calorem ſatis intenſum, qualis requiritur ad aliquem gradum rarefactionis inducendum:

Digitized by Google

attamen omnis ea pars materiæ quæ virtuti Solis obnoxia eſſet, circa eumdem,ſub Sphæræ figuram cogeretur; cuius partes eò eſſent rariores, quò Soli viciniores, & eò denſiores, quò remotiores: quæ verò ab eodem æqualiter eſſent remotæ ex quacumque parte, illæ eiuſdem eſſent aut denſitatis aut raritatis.

Tale ergo Syſtema dicatur magnum mundi Syſtema, ad differentiam minorum, de quibus nunc dicturi ſumus.

De minoribus Syſtematis.

IAM Syſtema Telluris & ſuorum Elementorum tale concipiatur, ac primùm quidem per ſe ſolitariè, & nullo habito reſpectu ad magnum Syſtema. Ponamus primò corpus ipſumTelluris aliquatenùs denſum,& durum;quodque ſecundùm ſuperficiem exteriorem ſit aſperum & inæquale, idque inæqualiter ſiue difformiter; vt aſperitates illius ſint hîc maiores illic minores ſine ordine, quaſi nullo conſilio, ſed caſu & fortunâ id acciderit; tam ſecundùm altitudinem & profunditatem, quàm ſecundùm diuerſos reſpectus ad diuerſas mundi partes. Quanquam autem non admodùm referat, ſimplexne ſit, an compoſitum; animatum, vel inanimatum; nos tamen, multas ob cauſas, maximè compoſitum,atque animâ vtcumque ſenſibili animatum eſſe opinamur.

Aquæ autem corpus nec tam denſum,quàm Terra intelligatur, nec materiæ adeò conſiſtentis,aut duræ, ſed ſatis liquidæ; neque quantitas illius tanta ſit vt ſufficiat ad obtegendum totum Terræ corpus, repletis ſcilicet cauitatibus illius tam internis quàm externis;ſed oppletis tantùm cauitatibus internis, & aliquâ parte externarum, reliqua pars ſuperficiei terrenæ ipſis aquis ſuperextet, atque ab ipſis libera ſit. Deinde Aër eſto prædictis duobus corporibus,Terrâ,ſcilicet & Aquâ longè rarior,idemque maximè fluidus & liquidus;tantæ autem quantitatis & extenſionis, vt non ſolùm Terram ſimul & aquam obtegat atque circumdet, ſed idem vnà cum illis Syſtema quoddam efficiat, ſub figurâ, quæ ſi ſphærica ſit, (eſſe autem,ſaltem proximè,ſatis deinde patebit) diametrum habeat diametri corporis terreni multò maiorem quàm centuplam. Nec refert vtrum præter Terram & aquam vnicus ſit aër:an verò præter ipſum aliquis ſit ignis elementaris:(quod vix probabile eſt) ſub vno enim nomine aëris intelligimus quidquid ſupereſt præter Terram & aquam,ad perficiendum integrum Syſtema Telluris & ſuorum Elementorum.

Toti autem illi Syſtemati Terræ & elementorum terreſtrium, at-

Digitized by Google

que ſingulis eius partibus inſit quædam proprietas,ſiue quoddam accidens, quale toti Syſtemati mundano conuenire ſuppoſuimus, vi cuius ſcilicet cogantur in vnum omnes illius partes, & ad inuicem ferantur, ſeſéque reciprocè attrahant, vt arctè cohęreant; nec ſe patiantur diuelli, niſi vi maiori, & violentiâ quâdam. Sed talis proprietas,ſiue tale accidens inæqualiter participetur à ſingulis partibus corporum illorum, hac ratione vt quò denſior fuerit aliqua pars, eò plus participet de eâdem proprietate, ſiue de eodem accidente: vt hoc pacto corpus ipſum Terræ quia denſiſſimum eſt, plus habeat ipſius proprietatis quàm corpus aquæ quod eſt minùs denſum, & corpus aquæ pluſquam corpus aëris,quod eſt rariſſimum. Hoc autem intelligendum eſt dum conferuntur inter ſe, non quidem totum corpus Terræ cum toto corpore aquæ, aut cum toto corpore aëris,ſed æquales partes eorumdem corporum, habitâ ratione extenſionis,ſeu loci. Verbi gratiâ,ſi conferantur inter ſe pes cubicus Terræ,pes cubicus aquæ, & pes cubicus aëris; quâ collatione pes cubicus Terræ multò plus participat de illa proprietate, quàm pes cubicus aquæ, etiam ſi, propter diuerſitatem partium Terræ, non ſit ſemper eadem hæc ratio ſiue comparatio, quæ plerumque dupla eſt vel tripla, vel maior, præcipuè in metallis, & lapidibus. At inter partes aeris & aquæ (quæ ſatis æquabilis eſt) multò maior eſt differentia: aquæ enim denſitas pluſquàm millecupla reperitur denſitatis aëris, vtcumque licuit difficillimis obſeruationibus experiri, dum etiam aër plus frigiditatis haberet quàm caloris. Talis autem proprietas in illis tribus corporibus Terræ, aquæ,& aëris,ea eſt quam vulgò vocamus grauitatem vel leuitatem: perinde enim nobis eſt leuitas, & minor grauitas reſpectu maioris.

Cæterùm, poſitis quæ iam diximus de Syſtemate terreſtri, non erit difficile demonſtrare fore vt tale Syſtema, ſi per ſe conſideretur, nullo aliorum reſpectu,ſphæricam induat figuram, cuius medium occupet ipſum Terræ corpus, cui proximè adhæreat aqua, quæ, vt ſuprà diximus, repleat cauitates Terræ internas, & partem aliquam externarum; ac tandem iſtis duobus corporibus circumfuſus ſit aër. Huius autem ordinis vis & neceſſitas ex eo pendet, quòd Terra, cùm grauiſſima ſit, potentiſſimè attrahat & attrahatur, ita vt niſi Syſtematis ſui medium occupet, quieſcere non poſſit. Eâdem ratione ſecundus locus aquæ debetur, & tertius aëri. Ac rurſùs totius ipſius Syſtematis terreſtris per ſe ſpectati, idem erit centrum magnitudinis & virtutis,ſeu grauitatis, ad quòd directè tendent omnes illius partes, tam proprio niſu ſeu grauitate, quàm reciprocâ totius attractione; prorſùs ſicuti de materia magni Syſtematis dictum eſt reſpectu ſui centri.

Digitized by Google

NOTA.

Hùc reuocari poſſunt rationes illæ, quæ ab Archimede poſt authorem allatæ ſunt in libro de inſidentibus humido. P. N. E. M.

Neque verò vllo alio naturæ principio inniti videtur conſtans illa & perpetua elementorum terreſtrium diſpoſitio, in qua grauiora corpora magis accedunt ad centrum quàm minùs grauia, dum ſcilicet medium fluidum eſt & liquidum: ita vt in eiuſmodi medio liquido corpus quoduis graue eouſque deſcendat, donec vel ad medium grauius peruenerit, vel fundum aliquod durum & impenetrabile tetigerit, vltra quod, propter duritiem, penetrare non poſſit.

Inde autem fortaſſis pendet tam obſtinata fuga vacui, quam in his Elementis continuò experimur: poſito enim quòd partes omnes totius Syſtematis illius terreſtris ad centrum ipſius tendant tantâ vi, quanta eſt ipſarum vniuſcuiuſque grauitas; neceſſarium eſt vt premant ſe inuicem eiuſmodi partes, & arctè cohæreant, nec ſe diuelli patiantur niſi à potentia, quæ totam grauitatem corporum ſuperexiſtentium ſuſtinere poſſit. Exempli gratiâ, non poteſt vacuum vnius pedis induci, niſi à potentia quæ valeat totum corpus illud ſuſtinere, quod illi pedi tanquam baſi inſiſtit inde, id eſt ab eodem pede, vſque ad terminum Syſtematis. Tantæ autem moli ſuſtinendæ non ſufficit humana vis aut induſtria, præcipuè quia præter grauitatem ipſius, accidit vt circumſtantia corpora fluida ſint, quæque facilè per quoſcunque meatus vel exiguos & planè imperceptibiles ſeſe maxima vi, & potentiſſimo impetu immittant. Illud autem præ cæteris notari debet, quod propter tale vinculum, ſiue talem partium vnionem, accidit vt quocunque Terra ferri intelligatur, ferantur ſimul aqua & aër, eodem prorſus ordine, ac planè eodem modo quo ferrentur, ſi tria illa corpora vnicum corpus durum, atque arctiſſimè ſecundùm omnes partes ſibi cohærens efficerent; ne cui poſteà mirum videatur quòd Terra, cùm ſit corpus denſiſſimum, immiſſa magno Syſtemati mundi, non tamen petat locum corporum denſiorum: impedientibus ſcilicet rarioribus, quibus illa, ob eiuſmodi vinculum, neceſſariò alligatur.

Iam conſideremus tale Syſtema, Telluris ſcilicet & ſuorum Elementorum, non quidem ampliùs per ſe ſolùm, ſed immiſſum magno Syſtemati mundi, in cuius medio ſit Sol, vt ſuprà poſuimus; in quo quidem magno Syſtemate liberè fluitet minus illud Telluris & elementorum eius Syſtema: concludemus ſanè fore vt hoc minus Syſtema intra maius poſitum, non vbiuis quieſcat, ſed vel ad Solem pro-

piùs accedat, vel ab eo remoueatur, donec idem locum attigerit tantæ capacitatis, quantum eſt ipſum Terræ Syſtema, ita vt materia mundi, quæ tale ſpatium occupare poteſt, in eadem à Sole diſtantia, eiuſdem ſit denſitatis, cuius eſt ipſum idem Syſtema Telluris, vt ſic in eadem extenſione, ſiue loci capacitate, nec plùs nec minùs ſit, aut eſſe poſſit materiæ mundi, quàm materiæ eiuſdem terreni Syſtematis: ita tamen vt denſitas Terræ & aquæ compenſet aëris raritatem; & totius Syſtematis, non autem ſingularum eius partium ſigillatim tantùm ſumptarum, habeatur ratio. Cùm verò Syſtema illud talem locum occupauerit, nec vis, aut impreſſio aliqua externa aut violenta ipſum impulerit; neque accidens aliquod caloris, aut frigoris, aut quæuis alia cauſa idem rarius, aut denſius effecerit; manebit proculdubio in ipſo loco, atque in eadem à Sole diſtantia, ita vt tale Syſtema nec ad Solem propiùs accedere poſſit, nec ab eodem longiùs recedere; aliàs vel accedendo ad Solem, corpus denſius perueniret ad locum rarioris; vel recedendo, corpus rarius perueniret ad locum denſioris; quod vtrunque abſurdum eſt, ex ſuprapoſitis. Atque etiam ſi, hoc pacto, corpus ipſum Terræ per ſe ſpectatum ſine ſuis elementis, denſius ſit multò, quàm materia cœleſtis ſiue mundi, quæ locum ipſius occuparet in eadem diſtantia à Sole; tamen quia ipſa Terra vinculo grauitatis alligatur ſuis elementis, à quibus ſeiungi non poteſt, vt iam diximus, fit vt ipſa cogatur manere in medio ſui Syſtematis, quod quidem intra magnum Syſtema alium locum occupare non poteſt: id eſt, non poteſt aut propior eſſe Soli, aut ab eo remotior, quàm in eo loco qui tali Syſtemati terreſtri conuenit, collatâ raritate aut denſitate talis Syſtematis terreſtris, cum raritate aut denſitate materiæ magni mundi Syſtematis, ſecundum diuerſas à Sole, id eſt à centro eiuſdem magni Syſtematis, diſtantias.

Porrò quod de Telluris Syſtemate iam diximus, eodem modo intelligi debet de Syſtemate eorum aſtrorum, quæ Planetæ vocantur, putà Lunæ, Mercurij, Veneris, Martis, Iouis, Saturni,

NOTA.

Atque etiam ſingulorum Veneris, Iouis, Saturnique Satellitum, quos anthor nouiſſe non potuit. P.N.E.M.

Et ſi quæ ſint alia, quæ propter defectum materiæ duræ aut reſiſtentis, aut lumen reflectentis, ſub oculos cadere non poſſint: vel quorum moles adeò exigua ſit, vt in ea diſtantia, in qua repeiiuntur eſſe à Terra, videri non poſſint ab hominibus, qui Terram ipſam incolunt. Nec tamen abſolutè pronuntiamus eſſe intra magnum Syſtema, alia eiuſmodi minora Syſtemata, præter ea quæ huc vſque videri

Digitized by Google

potuerunt ab hominibus: ſed illud tantùm indicare voluimus, ſcilicet nihil repugnare, quominùs talia ſint in mundo Syſtemata. Sicuti enim à potentia ad actum, ſic à non apparente ad non eſſe abſolutè nihil valet conſequentia. Atque ita ſicuti ex eo tantùm quòd eſſe poſſint talia Syſtemata, concludere non poſſumus ea reuerà exiſtere; ſic ex eo tantùm quòd nobis minimè appareant, non licet inferre ea nullo modo exiſtere: ſint nec ne, quæſtio ſit aliis diſcutienda: nunc verò vltrà progrediamur.

Sicuti ergo Terra propriè dicta exiſtit in medio ſuorum Elementorum, aquæ ſcilicet & aëris; ſic Martem, verbi gratiâ, intelligimus exiſtere in medio elementorum ſuæ naturæ, ſiue elementorum Martiorum: Iouem in medio Elementorum Iouialium: Saturnum in medio Saturnalium: Lunam in medio Lunarium: atque ita de reliquis. Ita tamen vt vnuſquiſque ex iis Planetis ita addictus ſit ſuis elementis, vt ab iis ſeparari non poſſit ſine violentiâ, ſed cùm ipſis vnum Syſtema conſtituat, cuius omnes partes communi vinculo ſibi cohæreant; quod quidem vinculum ſit qualitas quædam grauitati terreſtri analoga, id eſt, quæ idem agat in ſuo Syſtemate, quod grauitas in Syſtemate terreſtri. Sic enim fiet vt poſitis in vnoquoque elementis liquidis, Syſtema illud ſphæricum, ſaltem proximè, euadat, cum diſpoſitione partium ſimili illi, quam in Syſtemate terreſtri ſuperiùs explicuimus.

Quòd ſi vnum quodque ex illis Syſtematis immittatur in magnum mundi Syſtema, in quo liberum relinquatur, planè ſicuti de Syſtemate terreſtri diximus, concludemus illud, pro raritate vel denſitate ſuæ materiæ, propiùs acceſſurum eſſe ad Solem, vel longiùs à Sole receſſurum. Inde verò concludere licet ideò Mercurium, cum ſuo Syſtemate, Soli propiorem eſſe, quàm Venerem, quia Mercurij Syſtema rarius eſt, id eſt materiæ rarioris, quàm Syſtema Veneris. Sic etiam idem Veneris Syſtema, propter eandem rationem, Soli propius eſt, quàm Syſtema Telluris; & hoc, quàm Syſtema Martis; & Martis quàm Iouis; ac denique Iouis, quàm Saturni.

Nec alia eſt cauſa cur Luna Terræ ſit adeò vicina, quia ſcilicet eiuſdem omninò, vel proximè, denſitatis ſunt illa duo Syſtemata Telluris & Lunæ; vnde neceſſe eſt vt in eadem à Sole diſtantia conſtituantur: quia verò aliquam habent affinitatem ſecundùm qualitates quaſdam, quibus ſibi inuicem vniri appetunt, hinc factum eſt vt ambo ipſa Terræ & Lunæ Syſtemata in vnum coaluerint, non tamen ita, vt ſic miſceantur, quemadmodum aqua miſcetur aquæ, aut vinum vino, aut oleum oleo, ad vnicum corpus conficiendum; ſed ita vt Syſtema Lunæ intra Telluris Syſtema immergatur ſecundùm ſe totum, nec miſcea-

Digitized by Google

tur;ſicuti ceræ globus immergitur aquæ,non tamen miſcetur. Quemadmodum enim cera figuram ſuam retinet in aqua, propter ceræ duritiem quâ partes illius ſatis arctè cohærent ne diffluant; ſic Luna & lunaria corpora circa ipſam diſpoſita, cuiuſcunque ſint extenſionis, quæ ampliſſima eſſe debet,ſatis arctè cohærent communi vinculo ſiue qualitati lunari, ad hoc vt figuram ſuam retineant intra Telluris Syſtema,cui immergitur illud Syſtema Lunare. Sicuti autem cera intra aquam poſita ad fundum penetrare non poteſt, quia cera quàm aqua leuior eſt, ſiue minùs grauis; ſic Lunæ Syſtema intra Terræ Syſtema poſitum, non poteſt penetrare vſque ad Terram ipſam in medio poſitam, ſed in medio aëre pendulum manet, quia materia illius leuior eſt ſiue minùs grauis inferiore aëre, etiamſi ſuperiore grauior ſit. Multa hic occurrere poſſent non ſpernenda, quæ circa talem immerſionem ipſorum Syſtematum Telluris & Lunæ examinari poſſent; ſed quia conſiderario illa ſpecialis eſt; ideò eam prætermittimus, cùm ad generalia tantum attendamus.

NOTA.

Neque verò aliter ratiocinabimur de Syſtemate Iouis, reſpectu ſuorum Satellitum, quàm de Terra, reſpectu Lunæ: ſicuti enim Terra vnicam habet Lunam ſuo Syſtemati immerſam, ſic Iupiter quatuor habet Satellites veluti totidem Lunas. ſuo Syſtemati immerſas. De Saturno difficilius eſt iudicare: is enim neque apparet vnicus, neque diſtinctè cognoſcitur habere ſuos Satellites à ſe omninò ſeiunctos: difficultas autem cognitionis illius pendet ex debilitate viſus humani, qui eouſque diſtinctè penetrare non poteſt; nec tubus opticus in ſubſidium adductus ſufficit, quia forſan fabrica illius nundùm perfecta eſt. Mars, Venus, & Mercurius non aliter hucuſque viſi ſunt quàm ſolitarij, niſi à Fontana, qui duo corpora circa Venerem detexit.
P. N. E. M.

De Stellis fixis quid cenſendum ſit difficilius eſt ſtatuere; an ſcilicet Soli addictæ ſint ſicuti prædicti Planetæ; an verò per ſe luceant, & diſtincta Syſtemata conſtituant ab eo quod ſuprà vocauimus magnum mundi Syſtema. Neque enim deſunt,qui exiſtiment vnamquamque ex ſtellis fixis eſſe caput atque præcipuam partem alicuius Syſtematis, ſicuti Sol ſui Syſtematis,ſiue magni Syſtematis præcipua pars eſt,atque caput. Sicut autem Sol Planetas habet circa ſe conſtitutos atque delatos; ſic exiſtimant vnamquamque ex Stellis fixis habere poſſe alia corpora veluti Planetas circa ſe diſpoſitos, etiam ſi non videantur à nobis qui Terram incolimus, propter nimiam diſtantiam; quemadmodum neque videri poſſent noſtri Planetę ſpectati ex diſtantia Stellarum fixarum: certum enim eſt, vt

Digitized by Google

euidentiùs patebit infra, diſtantiam ipſam tantam eſſe, vt quæ inter Solem & Terram intercedit ad illam collata inſenſibilis euadat. Sed quia opinio illa, quòd ſcilicet Stellæ fixæ ſint totidem Soles, vel quid ſimile, ex mera coniectura pendet, nullâque ratione aut experientiâ cõfirmatur; ſicuti neque contrariâ ratione, aut obſeruatione, falſa eſſe conuincitur; ideò nos ipſam negligimus, ne ea damnemus quæ vera eſſe forſan non repugnat; aut iis aſſentiamur, de quorum veritate, nec ratione, nec ſenſu quidquam deprehendi potuit.

Conſtat ergo ex iis quæ poſita ſunt, poſſe explicari talem totius Mundi diſpoſitionem, vt per ſe ſtare poſſit, atque abſolutum aliquod Syſtema componere, cum tali ordine partium, qui nunquam mutari poſſit. Supereſt nunc explicemus quo pacto fiant motus in tali Syſtemate, tam in toto, quàm in ſingulis partibus. Hoc autem facilè explicare poſſumus duplici modo, vt in ſequentibus patebit: & vnuſquiſque ex illis modis ſemper à Sole pendet, dupliciter conſiderato, ſcilicet vel tanquam cauſâ internâ, vel tanquam externâ.

De motu magni Mundi Syſtematis, tam ſecundum ſe totum, quàm ſecundùm ſingulas illius partes.

PRIMA parte huius Operis explicuimus, quâ ratione poſitis Sole potenter calido, & quibuſdam alijs qualitatibus tam ad materiam Mundi, quàm ad alia corpora & Syſtemata in ea contenta pertinentibus, ſequeretur ordo & diſpoſitio totius Vniuerſi; nunc vero explicabimus quomodo iiſdem poſitis, ac prętereà paucis aliis, quæ vel manifeſtò ita eſſe deprehenduntur, vel certè talia eſſe nihil repugnat, ſequatur neceſſariò motus, tam totius materiæ circa ſuum centrum, quàm ſingulorum Syſtematum, quæ & ad motum materiæ feruntur, ſimulque circa ſua propria centra circumuoluntur.

De motu ſolis.

AD hoc autem intelligatur Sol aliquam habere virtutem quâ materiam ſibi circumiacentem nunc ad ſe attrahere queat, eandemque intra ſe recipere & abſorbere, atque potentiſſimè calefacere ſimul & rarefacere: nunc verò eandem efflare ſeu euomere, atque à ſe ipſo expellere: neque enim difficile fuerit hoc concipere ſi concipiatur Sol ipſe non planè durus, veluti chryſtallum aut la-

Digitized by Google

pis,aut aliquod tale corpus cuius partes flecti non poſſint; ſed aliquatenùs lentus & ſpongioſus, cum ſuperficie rudi, aſperâ, atque inæquali, totâque montibus ac vallibus reſperſâ: idemque omni ex parte interiùs & exteriùs multis meatibus & cauitatibus ſeu fibris & venis ſcateat, inſtar ſpongiæ, ſiue pulmonis alicuius animalis. Ex illis autem fibris, ſeu meatibus, alij quidem forſan directè tendant à centro ad ſuperficiem corporis Solaris; alij autem indirectè; quidam ſint tranſuerſi verſùs quamcunque partem: ſed maior pars dirigatur ad eam partem, quam vocamus Occidentalem: non quidem quòd pars Occidentalis intelligi debeat ante extitiſſe; cùm determinatio illius, ſaltem ordine naturæ, poſterior ſit: id enim tantùm volumus, plures reperiri in corpore Solari meatus ad vnam partem indirectè obuerſos, quàm ad aliam: hanc autem partem poſteà, propter directionem motuum inde ortorum, vocatam fuiſſe Occidentalem: ex quacumque enim parte maior ille numerus meatuum protendi intelligatur; illa eodem iure Occidentalis appellabitur, vt in ſequentibus patebit.

Cùm ergo, ex hypotheſi, Sol continuò attrahat & expellat materiam ſibi circumiacentem, fiet vt illa poſtquàm intùs recepta fuerit, & potentiſſimè rarefacta, deinde expulſa, incurrat in exteriorem cœleſtem, ſeu mundi materiam Soli contiguam, quæ, ne penetretur, & ſic duo corpora ſimul in eodem loco exiſtant, quod natura non patitur, reſiſtet ei quæ ex Sole prorumpit.

Itaque materia exterior erit veluti fulcimentum, cui innitens illa, quæ ex Sole egreditur, expellet Solem ipſum contrariâ reactione, vt aiunt; ſicuti remigium aquæ innixum contrario niſu, nauigium in contrariam partem pellit. Aut ſi experimentum cupis noſtro propoſito apprimè conueniens, hoc age.

Sume vaſculum æneum ex iis, quæ vulgò Æolopilæ vocantur; in quo nulla alia ſit apertura aut foramen, præter tubum vtrimque perforatum, atque alterâ quidem extremitate ipſi vaſi adhærentem atque ferruminatum: alterâ verò extra vas prominentem digitis aliquot. Adhæreat quoque ipſi Æolopilæ annulus, vel quid ſimile, vnde appendi poſſit: ſed hoc appendiculum diſtet à radice tubi quartâ parte circiter ambitus vaſis: tubus autem non perpendiculariter promineat ex ſuperficie vaſis, ſed obliquè; curuatus ſcilicet, non quidem verſùs appendiculum, aut ad contrarias partes, ſed ad latera eiuſdem appendiculi, ad dexteram aut ſiniſtram ipſius. His paratis, immittatur aqua in Æolopilam modo vſitato, & admoto igne calefiant omnia, donec aqua ebulliens, atque in vaporem ſeſe

Digitized by Google

conuertens, magno impetu per tubum erumpat: tum nullâ interpoſitâ morâ appendatur Æolopila ebulliens ex filo quàm fieri poterit longo & laxo, vt facilè multas conuerſiones pati poſſit, ſicque Æolopila ebulliens ex aëre liberè pendeat, tubo ad latera illius obliquè diſpoſito: ſique opus fuerit, ſupponantur ipſi prunæ, quæ eandem calefaciant, non autem tangant, ne motum impediant. Tum verò vapor ex tubo obliquè erumpens incurret in aërem, qui quia liquidus eſt, cedet quidem, at non omninò, ſed aliquâ ex parte reſiſtet ipſi vapori, ita vt vapor ipſe aëri reſiſtenti innixus, contrario niſu tubum, ſimúlque vas ipſum impellat, atque initio quidem lentè, poſteà verò citiùs, ac tandem citiſſimè circumagat; idque tandiù quandiù, vapor durabit cum impetu, nec filum, aut aliud quidpiam motui obſiſtet.

NOTA.

Multò elegantius, multòque aptius atque etiam multò potentius eſt experimentum huius temporis, quod fit ex puluere tormentario tubo chartaceo incluſo (noſtri Galli vocant DES FVSEES) *& accenſo, cuius exhalatis in aerem incurrens, ipſique innitens, contrario impetu chartam ipſam, ſimulque cum ea virgam aut baculum ipſi adhærentem, velociſſimo motu in altum impellit; aut etiam, quod noſtro exemplo maximè quadrat, circulum ligneum, cui obliquè alligatur tubus ille chartaceus, velociſſimè circumfert, cum magna ſpectantium voluptate, vt fit in illis ignibus qui ad publicum ſpectaculum communiter accenduntur.* P. N. E. M.

Sicuti autem ad talem Æolopilæ motum circa centrum requiritur vt tubus obliquè ipſi applicetur, non autem directè, ſeu perpendiculariter ad ſuperficiem illius; aliàs impetus fieret directè verſùs ipſum centrum, ſequeretúrque motus directus, non autem circularis: ita in Sole intelligimus meatus magna ex parte ad ſuperficiem illius eſſe obliquos, vt Sol circa ſuum centrum moueatur circulariter. Quòd ſi quidam directi ſint (tales autem eſſe nihil repugnare videtur) illi vel æqualiter circa Solem expandentur; atque ita ſibi inuicem obſiſtent, ne Sol in vnam partem plùs impellatur directo motu quàm in aliam; vel etiam ſi plures reperiantur ex eadem parte: tamen quia accedente motu circulari circa centrum, fit vt illa pars reſpectu plagarum mundi nunc ante, nunc retrò, nunc dextrorſùm, nunc ſiniſtrorſùm vergat; neceſſarium eſt vt quantùm Sol in aliquam partem impulſus fuerit motu directo per aliquod tempus, tantumdem ſequenti tempore in contrariam partem repellatur, propter contrariam meatuum conſtitutionem, quæ alio atque alio tempore accidit propter prædictum motum circularem:

Digitized by Google

vnde vel ipſe Sol motu illo directò nihil procedit propter nimis ſubitaneam mutationem directionis meatuum illorum directorum; vel certè fit, vt propter implicationem duorum illorum motuum, directi ſcilicet & circularis circa centrum, oriatur tertius quidam ex ambobus compoſitus, quo Sol feratur motu locali ſecundùm circuli circumferentiam, cuius centrum ſit locus ille in quo maneret idem Sol, ſi nullo motu impelleretur; nec enim alius inde oriri poteſt, ex legibus motuum compoſitorum. Neque verò vlli obſeruationi, aut etiam rationi repugnat tertius ille motus: quin è contrario idem valde veriſimilis eſt, confertque magnoperè ad explicationem tùm magni motus materiæ mundi, tum etiam illarum irregularitatum quæ in motibus particularibus communiter deprehenduntur. Quòd ſi fiat ille, erit ipſius periodus æqualis periodo motus circa centrum, & ambo ad eaſdem partes ferentur, nempe ab Occidente in Orientem, & ſuper axibus parallelis, vt demonſtrare facile eſt ex legibus motuum. Nunc dicamus quid accideret ſi ex meatibus directis quidam Solem impellerent ſecundùm axem motus circularis. Et ſiquidem tales ſint meatus directi ſecundùm axem motus circularis ad corpus Solare pertinentis; vel illi dirigentur præciſè ſecundùm eundem axem (cùm dicimus ſecundùm axem vel aliquam aliam rectam lineam, intelligimus etiam ſecundùm quamuis rectam ipſi axi vel alij rectæ parallelam) vel obliquè, ſub quâ conſtitutione intelligimus omnem aliam quæ ipſi axi non eſt parallela, nec eidem axi perpendicularis. Hæc autem obliqua mixta perpendiculari, & vtraque ſimul iuncta motui circulari circa centrum efficeret motum illum tertium circularem localem, de quo locuti ſumus. At prætereа eadem obliqua directio vnà cum ea quæ axi parallela eſt, ambæ ſimul iunctæ poſſunt producere motum aliquem verſùs alterutrum Polorum, hac ratione. Cùm enim duæ ſint partes axis, altera quidem quæ vocatur Borealis, altera Auſtralis: vel æqualis erit vis ad Borealem impellens, ei quæ impellit ad Auſtralem: vel altera alterâ maior erit: ſi æquales ſint eiuſmodi vires, ipſæ ſibi inuicem obſiſtent, nec altera alteram vincet; vnde nullus fiet motus, aut ad Boream aut ad Auſtrum, remanebitq; ſolus motus circularis. At ſi maior ſit vis ad Boream impellens quàm ad Auſtrum aut cõtrà, feretur ſanè Sol ad illam partem, at non erit infinitus ille motus: quia enim Sol ferri nõ poteſt niſi ſimul feratur eius Syſtema, id eſt magnũ Syſtema mundi, cuius medium occupare debet ipſe Sol vt ſuprà explicuimus; ipſum autem Syſtema ſecundùm ſe totum ferri non poſſit tali motu ſolius corporis Solaris in dire-

Digitized by Google

ctum acti intra ſuum Syſtema, cùm vni parti innitatur Sol vt in contrariam feratur, atque ita inæqualis ſit ad contrarias partes, Borealem ſcilicet, & Auſtralem impetus; fiet ſanè vt Sol medium quidem magni Syſtematis tali impetu relinquat, at non longè progrediatur à medio ipſo, ſed euſque donec impetus ille directus æquetur cõtrariæ reſiſtentiæ materiæ mundi Solem ipſum ad ſui medium retrahẽtis: atque ibi, ſcilicet in certâ quadam à centro mũdi diſtantia verſùs Boream vel Auſtrum, perpendiculariter aut obliquè ſtabit Sol tantũdem impetu illo directo impulſus à medio, quantùm contrariâ retractione maioris partis materiæ ad centrum retractus. Et hoc quidẽ in Syſtemate finito: in infinito autẽ, ſi tale eſſet mundi Syſtema, non tamen in infinitum ferretur Sol cum ſuis Planetis, obſiſtentibus ſcilicet aliis Syſtematis, quæ in illa infinita extenſione continerentur: Sed & etiam ſi talis fieret motus Solis cum ſuo Syſtemate, cui nihil obſiſteret, nullum tamen inde ſequeretur incommodum; ſicuti nullum ſequeretur etiamſi mundus finitus ſecundùm ſe totum moueretur quouis motu in ſpatiis infinitis, remanentibus ſingulis eius partibus in ea diſpoſitione quam habent inter ſe intra magnum illud mundi Syſtema: imò neque talis motus vllo modo ſenſu percipi poſſet à nobis, aut aliis intra tale Syſtema contentis.

Sed ne quicquam deſit in hac motuum Solarium explicatione, notentur præcipuè hæc duo. Primum. Ex quotcunque motibus directis quocunque modo implicatis, atque in vnum idemque corpus agentibus, vel ad eandem vel ad diuerſas partes tendentibus: ſiquidem ſibi obſiſtant æqualiter contrario niſu ex omni parte, orietur quies. Si autem ad aliquam partem potentior ſit impetus, fiátque ille verſus corporis centrum, orietur vnicus motus rectus: ſi ad centri latera, orietur motus circularis vel ſimplex circa ipſum centrum, vel compoſitus ex tali ſimplici circa centrum & recto, eritque motus circularis localis. Si impetus inæqualis fiat partim verſùs centrum, partim ad centri latera, fiet motus circularis, vel ſimplex, vel localis, cui adiungi poterit alius rectus verſùs axem ipſius circularis, atque is vel perpendiculariter vel obliquè ad ipſum axem pro diuerſa directione vis ipſius impellentis.

Secundum. Ex quotlibet motibus circularibus inter ſe complicatis atque ad vnum idemque corpus pertinentibus, orietur vel quies vel vnicus motus circularis: intellige autem corpus mobile nulli alii corpori alligatum eſſe, ſed liberum relinqui intra medium liquidum & permeabile.

Cùmque motus ſimplex circularis adiungetur motui recto ver-

ſùs centrum, ita vt inde oriatur tertius quidam motus circularis localis; erunt amborum ipſorum motuum circularium, ſimplicis ſcilicet & localis, axes paralleli.

Quòd autem ita res ſe habeat, manifeſtum fiet ei qui in doctrina de compoſitione motuum vtcumque verſatus fuerit.

Neque verò eſt quòd quis miretur velocitatem talis motus in corpore Solari, exiſtimans forſan fieri non poſſe vt materia adeò liquida, qualis â Sole euomitur, in aliam adeò liquidam, qualis eſt ea quæ Solem vndique circunſtat, incurrens eidem ſatis firmiter inniti poſſit, ad hoc vt tanto impetu, & tantâ velocitate ipſum in contrariam partem pellat. Nam etiamſi, quod reuerà exiſtimamus, multùm abſit quin tantâ pernicitate halitus Solis ex ipſo erumpat: attamen fiet vt ſucceſſu temporis Sol ipſo motu velociſſimus euadat, hac ratione. Finge velocitatem halitus erumpentis eſſe tantùm centeſimam partem velocitatis illius, quæ reuerâ hodie Soli conuenit; aut etiam, ſi vis, tardiorem: fiet tamen neceſſariò vt eadem velocitas ab eodem Sole communicetur illi materiæ cœleſti ſeu mundanæ, quæ Soli proximè adhæret: quemadmodum aër aut aqua alicui corpori duro atque aſpero & inæquali circunfuſa, ad motum ipſius corporis circumuoluitur. Interim autem Sol halitus ſuos cõtinuans, atque innitens ipſi materiæ iam-mobili, velocitatem priori ſimilem ſuperaddet; quàm rurſùs eidem cœleſti materiæ communicabit, fietque tunc tota velocitas dupla. Pergens autem Sol, in halitibus emittendis, tertium ſuperaddet velocitatis gradum, quem ſimili modo materiæ cœleſti communicabit: ac deinde quartum, quintum, &c. Certum enim eſt ex legibus motuum, quidquid mouetur per ſe in medio mobili, ſemper motum ſuum proprium ſuperaddere motui eiuſdem medii: ita vt motus ipſius mobilis componatur ex duobus motibus, nempe ex ſuo proprio, atque ex eo qui medio conuenit. Hic autem Sol eſt ipſum mobile, & materia cœleſtis Soli circumfuſa eſt ipſum mediũ. Atque illud inſuper ſpeciale eſt, quòd Sol ipſum medium ſimul ſecum trahat, ſimùlque eidem medio innitatur, idem prætergredi contendens propriis viribus, atque continuâ exhalatione: quod peculiare eſt mobilibus illis qui ſimul & motores ſunt, atque in centro motus ſui conſtituuntur. Hâc igitur ratione multiplicabuntur gradus velocitatis tam Solis, quàm materiæ cœleſtis eidem circumiacentis: quique initio tardus erat motus, tandem velociſſimus euadet. Neque tamen rurſus in infinitum procedet talis auctio ſiue multiplicatio, quia finita eſt atque determinata vis illa Solis, quâ ſeipſum & ſibi adiacentia corpora mouet: om-

Digitized by Google

nis autem vis in mouendo finita motum finitum tantùm producere poteſt. Itaque cum Sol ipſe ſibi atque materiæ adiacenti eam velocitatem communicauerit, quam illius vis producere poteſt in ea mole quam mouet : tunc ille nihil addet vltra, niſi quòd talem velocitatem ſibi coæternam efficiet, eandemque, ſaltem proximè, vniformem.

De motu periodico Planetarum.

ATQVE hic eſt primus ex duobus modis quibus diximus explicari poſſe motum aliquem in mundi Syſtemate, ſcilicet ex vi propria Solis, quæ cauſa dici poteſt interna. Secundus modus, qui ab ipſo Sole tanquam ab externâ cauſa procedit multiplex eſt, ſed à nobis duplex tantùm conſiderabitur: vnus quidem qui à primo illo motu; alter verò qui ab ipſius Solis calore in aliquod corpus diſtans agente, cauſam ipſius motus deducet.

Et quidem iam indicauimus quo pacto ex motu prædicto Solis tanquam à cauſa quadam externa, gignatur motus totius materiæ mundi circa Solem ipſum, veluti circa centrum : qui motus videtur prorſùs neceſſarius, poſito motu Solis circulari : ſiue is motus ſimplex ſit circa centrum, ſiue idem ſit localis, quod veriſimilius eſt. Nam ſi talis motus ſit ſimplex, ſuperficies autem Solis ſit aſpera & inæqualis, qualis eſt communiter ſuperficies corporum conſtantium ex materia vtcumque dura & conſiſtenti, quæ ſuperficies tota montibus & vallibus reſperſa cernitur : fiet ſanè vt moto circulariter ipſo Sole moueatur ſimul cum ipſo materia ipſi adiacens & contigua; quemadmodum aqua aut aliud corpus liquidum intra ſitulam, aut tale aliud vas contentum, ad motum manus, primùm quidem lentè, deinde verò citiùs atque citiùs circumuoluitur. Hoc autem pactò manifeſtum eſt fore vt quia materia illa mundi liquida eſt, & permeabilis, ea, quâ parte ipſi Soli adiacet & contigua eſt, Solis ipſius motum proximè aſſequatur: at quâ parte à Sole remotior eſt, eadem, quia non immediatè trahitur; ſed tantùm mediante eâ quæ propinquior eſt, ſequatur quidem ipſum Solis motum, ſed periodum illius non aſſequatur; verùm periodus illa materiæ remotioris fiat tardior, & eò magis, quò materia illa longiùs à Sole diſtat, ita vt quæ longiſſimè ab eo diſtat, ea ſit tardiſſima : quod etiam in exemplo ſitulæ præmiſſo clarè licet intueri.

Quòd ſi motus Solis ſit ſimul circularis & localis, vt ex ſupradictis veriſimilius eſt; idem effectus ſequetur potiori iure, quia Sol cir-

Digitized by Google

culariter delatus per locum, impellet materiam mundi, quæ quidem propè Solem ipſum mouebitur circulariter ſimul & localiter vt Sol; at longiùs ab ipſo Sole, materia eadem mouebitur circulariter tantùm, vel certè motu compoſito ex duobus circularibus, ex qua compoſitione fiet motus quidam oblongus, ſiue ad oualem accedens, qui quò materia longiùs diſtabit à Sole, eò perfectum circularem propiùs imitabitur.

Periodus autem talis motus in ipſo Sole debet eſſe vnius menſis circiter, ſiue is ſimplex ſit, ſiue localis, quantùm ex Planetis circumſtantibus coniicere licet; cùm in ea à Sole diſtantia in qua eſt Mercurius, periodus illa iam ſit trium menſium vel proximè; in regione Veneris, ferè octo menſium; in regione Telluris, vnius anni, ſiquidem ex illa ipſa annus conſtituitur: in regione Martis, duorum annorum ferè; in regione Iouis, duodecim annorum proximè; ac tandem in regione Saturni motus ille ſit quaſi triginta annorum. De Stellis fixis nihil dicimus, cùm ignoremus an illarum regio ad magnum mundi noſtri, ſiue Solis Syſtema pertineat. Dicemus tamen ſub finem de motu illo apparente, qui communiter cenſetur illis eſſe proprius, ex quo fit præceſſio æquinoctiorum, cuius periodus multorum millium annorum eſſe exiſtimatur.

Intelligimus autem motum illum de quo iam locuti ſumus, ad totam materiam mundi pertinere, atque eundem ab eadem communicari reliquis minoribus Syſtematis in illa contentis, quæ ad ipſius materiæ motum deferuntur, eodem prorſùs modo, quo ad motum aquæ feruntur omnia corpora, quæ in ipſa aqua immerguntur, eidemque liberè permittuntur, vt ligna, corpora animalium mortuorum, & alia eiuſmodi liberè natantia & fluitantia. Sic Syſtema Telluris liberè fluitans intra materiam mundi, fertur ad motum materiæ eiuſdem, periodúmque ſuam abſoluit ſpatio vnius anni, ſicuti materia ipſa in illa à Sole diſtantia, tanto tempore periodum ſuam circa Solem abſoluit: ſic etiam Syſtema Saturni ad motum materiæ, periodum ſuam abſoluit ſpatio 30. annorum: atque ita de reliquis, pro ſua cuiuſque periodo.

NOTA.

Mirum ſanè quàm propè ſcopum attigerit circa Solis periodum, quam menſtruam eſſe ponit, cæcutiens, vt ita dicam, & ſola aliorum Syſtematum coniectura innixus. Siquidem obſeruatione hodierna per maculas ſiue Solis fuligines, periodus illa in ipſo Sole deprehenditur eſſe 28. dierum circiter

Ceterùm

Cæterùm hoc obſeruatione deprehenſum eſt, vnumquodque ex illis Syſtematis ad motum materiæ ferri per circulum magnum, ſiue per planum tranſiens per centrum ipſius Solis, quod etiam rationi omninò conſentaneum erat, ex legibus motuum ſphærico-rum, quibus corpora delata cùm dirigantur ſecundùm tangentes circulorum, fit vt illa ſemper tendant ad extra, aſpirentque ad circulos maiores & maiores, donec ad maximum peruenerint; quod quidem ſicuti certiſſimæ rationi innititur, ita conſtanti experientiâ vbique comprobatur, non ſolùm in ſphæris, ſed etiam in rotis, & alijs eiuſmodi corporibus, ad quorum motum alia deferuntur. Eodem prorſùs modo quoduis ex minoribus Syſtematis, etiam ſi hodie conſtitueretur extrà circulum maximum propiùs ad vnum Polum quam ad alium, tamen ſucceſſu temporis illud tendens continuè ad extra, ad circulum maximum perueniret, in eodémque perpetuò permaneret: quod quandoquidem per tempus futurum erat, neceſſarium eſt vt poſt tot tempora hucuſque elapſa iam diù acciderit, ſicque ipſa minora Syſtemata intra magnum Syſtema poſita, per circulos eiuſdem maximos deferantur.

Neque tamen ideò cenſendum eſt omnia illa Syſtemata ad motum maioris delata ferri per eundem circulum magnum; ſiue Polos illorum exiſtere in eodem axe, in quo exiſtunt Poli motus annui Syſtematis Telluris: nam contrà, vnumquodque ex illis, etiamſi per circulum magnum feratur, tamen circulus iſte ab aliis diuerſus eſt, atque ad ipſos inclinatur, ad aliquos quidem magis, & ad aliquos minùs; ita tamen vt inclinatio illa, vbi maxima eſt, non excedat latitudinem quæ communiter tribuitur Zodiaco, putà quinque aut ſex graduum ex vtraque parte Eclipticæ, id eſt, ex vtraque parte magni circuli, per quem fertur Syſtema Telluris. Cauſa verò deuiationis illius minorum illorum Syſtematum à ſe inuicem, cenſetur pendere ab iiſdem Syſtematis, prout per totum illum magnum motum circa Solem, (accedente etiam motu particulari & proprio vniuſcuiuſque circa proprium centrum de quo agemus ſtatim) nunc hanc, nunc illam ſui partem Soli obuertunt: ſicuti Terra propter duplicem motum, annuum ſcilicet & diurnum, nunc partem Borealem, nunc Auſtralem Soli exponit, vtramque ſcilicet per ſex menſes, ſiue per dimidium ſpatium motus illius qui fit circa Solem. Ex hac enim alternâ partium illuminatione, tale Syſtema poteſt alternatim hûc & illûc impelli. Sed & ex eodem principio Apogeorum, & Perigeorum conſtitutio oriri poteſt, vt poſteà dicemus.

Digitized by Google

De motu diurno Telluris.

EXPLICEMVS deinde quâ ratione fieri poſſit, vt à calore Solis in corpus diſtans agente, excitetur motus in ipſo corpore: ac in exemplum aſſumamus Terram: quod enim de ipſa dicemus, idem de aliis Syſtematis eodem modo explicabitur.

Quoniam igitur Terra inæqualis eſt, ſiue aſpera ſecundùm eius ſuperficiem externam, quæ tota montibus & vallibus, ripis, littoribus, ſyluis, &c. inæqualiter diſpoſitis diſtinguitur; fit vt aër ipſi Terræ contiguus liberè huc, aut illuc moueri non poſſit, quin impingat in partes Terræ prominentes, eaſdémque impellat, ac ſimul cum ipſis Terram cui adhærent. Videamus igitur quonam pacto aër ille à calore Solis moueri poſſit; ſic enim reliqua facilè ſequentur. Sed faciliùs res explicabitur, ſi primùm conſideremus Terram velut immobilem, Solem verò eandem illuminantem ſimul, ac calefacientem, tanquam ſi vtrunque corpus, aut alterutrum tantùm nunc eſſe incipiat, aut iamjam productum ſit: nam hoc poſito, quidquid futurum eſſe per tempus, ratione conuincetur, idem iam acciſſe propter tempus elapſum ſatis ſupérque conſtabit.

Intelligamus ergo Solem in ea diſpoſitione, de qua ſuperiùs diximus, Terram autem vtcumque ab eo diſtantem, ac primùm immobilem. Dum igitur Sol calefaciet aërem ipſi Terræ contiguum, ſimùlque cum ipſo vapores atque exhalationes ipſi aëri admixtas, quæque ab ipſa Terra continuò exhalantur, nunc magis, nunc minus, pro diſpoſitione eiuſdem Terræ, neceſſarium eſt vt tale corpus, cuius partes omnes rarefactioni ac dilatationi obnoxiæ ſunt, Solis calori expoſitum, magnoperè rarefiat atque extendatur, locumque occupet longè quàm anteà maiorem; præcipuè quia illud in maxima quantitate exiſtit, quanta ſcilicet requiritur ad occupandum integrum Terræ hemiſphærium, aut vltrà. Diffluet igitur vndique tale corpus rarefactum à calore Solis, vt locum quærat ampliorem; ſimulque diffluendo premet ex omni parte obſtantia ſibi corpora ſuprà, infrà, & ad latera. Ac ſuprà quidem nihil aliud aget quàm quòd alium aërem ſuperiorem altiùs impellet: infra, Terram ipſam premet motu directo, qui vix ſenſibilis erit, tum quia Terra ſuæ ipſius grauitati, ac cæteris corporibus circumiacentibus innixa, eidem motui reſiſtet; tum quia illa etiamſi tali motu directo aliquo-vſque impelleretur, tamen poſt quàm à ſui Syſtematis parte tantâ vi ad ipſum medium retraheretur, quantâ ab ipſo impetu in contrarium

Digitized by Google

ferretur; ſtaret neceſſariò, contrariis ipſis viribus librata, paulò extra Syſtematis ſui medium. At verò circa impetum illum aëris rarefacti, atque ad latera Terræ vndique magno impulſu & maximâ celeritate diffluentis, longè aliter ſe res habebit: impinget enim ille ex omni parte in montes, ripas, ſyluas, littora, & alias partes prominentes, eaſdemque impellet vel magis, vel minus, pro vt ipſæ altiores erunt, magiſque vel minùs directè impetui aëris diffugientis obuerſæ. Et quidem ſi partium illarum prominentium æqualis vndique eſſet altitudo, ſimiliſque directio; eſſet quoque impetus vndique æqualis, nec plùs in vnam partem impelleretur Terra, quàm in alteram. Verùm æqualitas illa altitudinis & directionis miraculo ſimilis eſſet, nec reuerà talis eſt, ſed è contrario maxima eſt inæqualitas, ita vt aër diffluens multò maiorem reſiſtentiam ex partibus altioribus & directioribus reperiat, quàm ex aliis humilioribus & obliquioribus. Hinc ergo fit vt Terra ab illo aëre diffluente multò maiori impetu pellatur in vnam partem quàm in aliam: vnde neceſſarium eſt vt ad illam partem ipſa Terra moueatur circulariter.

Atque etiamſi initio ipſius motus Terræ, non magna ſit illius velocitas; tamen propter cauſæ continuationem, eaſdemque rationes quas ſupra pro acceleratione motus Solis attulimus, futurum tandem eſt vt velociſſimus euadat, ac ſecum ferat primùm quidem aërem Terræ contiguum pari periodo, vel proximè: deinde ſuperiorem tardiori ac tardiori, pro ratione maioris atque maioris eius à Terra diſtantiæ: planè ſicuti diximus de tota Mundi materia reſpectu Solis circa ſuum centrum ſe circulariter mouentis.

NOTA.

Sanè ſi quis conſtitutionem ſuperficiei terreſtris in globis aut mappis conſiderauerit, mirabitur proculdubiò diſpoſitionem quam habet illa ad talem motum, quámque ſi author ipſe cognouiſſet, non omnino reticuiſſet, cum illa eius opinioni tam manifeſtò faueat. Reſpice enim oram Americæ Occidentalem, totam inquam illam oram quæ mari pacifico alluitur; reperies eandem continuis montibus obtineri, adeo altis, vt nulli in vniuerſa Terra narrentur altiores, aut etiam directiores. Contra verò ora Orientalis eiuſdem Americæ humilis eſt. Vnde etiam fit vt maxima flumina in hanc oram Orientalem ſeſe exonerent; cùm ex ora Occidentali, vtpote nimis altâ, vix torrentes aliqui in mare incurrant. Itaque cùm in mari pacifico excitatur illa rarefactio vaporum & exhalationum, de qua hic agitur, quæque ad præſentiam Solis ſingulis diebus iteratur: tunc corpora illa rarefacta, vndique diffluentia, verſus Occidentem quidem

Digitized by Google

nihil præter aërem vaſto mari incumbentem reperiunt, qui quidem aër talibus corporibus diffluentibus parùm obſiſtit: verſus Boream autem vel Auſtrum littora ſunt remotiſſima, excurruntque longè vltra Zonam Torridam hinc inde, vnde nullam, aut æqualem producunt reſiſtentiam. At verſus Orientem incurrunt corpora ipſa rarefacta in præaltos illos montes per latitudinem totius Zonæ Torridæ & longè vltra hinc inde ſatis directè extenſos: vnde neceſſe eſt vt impulſus fiat vehementiſſimus verſus Orientem, qualis ſcilicet ad Terræ motum diurnum requiritur. Atque etiam ſi ora Orientalis eiuſdem Americæ, quæ ſcilicet partim mari Æthiopico, partim vero Atlantico alluitur, priori contraria ſit, contrariumque excipiat impetum, putà verſus Occidentem; tamen propter humilitatem atque obliquitatem ipſius oræ, fit vt impetus ille multo debilior exiſtat, ſuperetùrque multis partibus à priori. Cæteras oras Europæ, Africæ, atque Aſiæ ſi quis conſideret, reperiet vel prope æquales, vel etiam ad talem motum diurnum iuuandum aliquantiſper magis diſpoſitas. Sicque collatis omnibus, relinquetur multo maior impetus verſus Orientem, quàm verſus Occidentem. De cæteris partibus mediterraneis difficilis eſſet diſquiſitio: ſed etiam ſi illæ nihil iuuarent, ſufficit impetus ille prædictus, qui quamuis initio quidem motum produceret centuplo tardiorem eo, qui Terræ conuenit hodie tanquam proprius ſiue diurnus: tamen ille idem motus ſibi ipſi multoties ſuperadditus, propter rationes iis ſimiles quas author pro acceleratione motus Solis attulit, ad hodiernam celeritatem tandem perueniret, Sed & inde ſequitur ſub Zona Torrida, præcipuè verò in mari Æthiopico, Terram ipſam eodem motu aëri quadamtenus præualere, ipſumque ab ea vinci, atque ipsâ euadere tardiorem, quod etiam experientiæ apprimè quadrat in ventis illis Occidentalibus qui iis in partibus ferè ſemper regnant. P. N. E. M.

Præterea etiã ſi, quod fieri poteſt, motus ille ex pluribus motibus componatur ad diuerſas partes tendentibus, tamen ex illis omnibus vnicus efficietur, ex legibus motuum cõpoſitorum. Imò etiam ſi in prima parte talis motus directio fieret in vnam plagam, ac in ſecunda parte in alteram, aut directè ſiue collateraliter; tandem tamen fortiore debilius vincente, motus ipſe dirigeretur & adæquaretur, fierétque ſubiipſi proximè æqualis & vniformis. Cuius quidem vniformitatis exempla ſimilia paſſim occurrunt, præcipuè verò in funda rotata circa manum proiicientis; quæ funda, etiam ſi quâ parte aſcendit, tardiùs progredi debeat, quâ verò deſcendit, velociùs; propter grauitatem naturalem quæ deſcendentem iuuat, nocet autem aſcendenti; tamen poſtquàm initio facta fuerit forſan quædam motuum contrariorum reciprocatio; deinde determinato ad vnam

Digitized by Google

partem motu, apparuerit aliqua inæqualitas circa velocitatem, primùm quidem maior ac deinde ſenſim minor ac minor; tandem propter cauſæ impellentis continuationem, motus ille circularis ad æqualitatem reducitur, aut certè tam proximè, vt nulla inæqualitas ſenſu depræhendi poſſit. Sed & idem motus ad directionem certam & conſtantem accommodatur, nempè ad circulum magnum, ad cuius centrum tendunt radij ſeu habenæ ipſius fundæ, etiam ſi initio talis motus ipſæ habenæ aliquatenùs inconſtantes viſæ ſint; Ita vt nihil propè habeat talis fundæ cõparatio, quod ad ipſum Terræ motum non poſſit acommodari.

Manifeſtum eſt ergo, hoc poſito, aliquem fore axem, circa quem hic diurnus Terræ motus ſeſe accommodet; ſiue axis ille parallelus ſit axi motus annui, ſiue non: neque enim horum axium alter ad alterum refertur, aut iidem quouis vinculo inuicem alligari videntur; cùm neque motus ipſi à ſe inuicem dependeant, ſed contrà, alter ſine altero ſtare rectè intelligi poſſit. Conſtat autem tales motus ad ſe inuicem inclinari gradibus ferè 24. Et quoniam hoc ſecundo motu conuerſa Terra nunc hâc nunc illâ ſui parte Solem reſpicit, ita vt ob hanc cauſam nunc dies, nunc verò nox ſucceſſiuè has & illas Terræ partes occupet, hinc factum eſt vt motus ipſe vocaretur diurnus; & axis illius, axis motus diurni; & Poli, Poli motus diurni. Vocantur etiam aliter axis & Poli mundi, ſcilicet ab iis qui talem motum diurnum ad primum quoddam mobile, ſiue ad totum mundum referunt: ſed nos ne in ambiguum quoddam incidamus, hunc ſecundum motum Terræ peculiarem vocabimus diurnum: at primum eum, qui Terræ à totâ mundi materiâ communicatur circa Solem, nomine iam vſurpato, dicemus annum.

Diurni autem motus circulus magnus, ſiue Æquator motu annuo delatus ad Eclipticam, ſiue ad circulum annuum inclinationem eandem perpetuò retinet, quæ eſt 24. gr. circiter; vel certè parum admodum mutatur inclinatio illa. Cauſa verò hæc eſſe videtur, quòd eminentiæ & cauitates Terræ hinc inde ex vtraque ipſiùs Æquatoris parte diſpoſitæ verſùs vtrumque diurni motus Polum, proximè ſunt æquales, habitâ ratione altitudinis eminentiarum, profunditatis cauitatum, & directionis harum atque illarum; ita vt ſi paululùm ad partes huius vel illius ex Polis diurnis dimoueretur ipſa Tellus, tunc ex iis eminentiis & cauitatibus aliæ directiores, aliæ verò obliquiores euaderent, quo pacto ipſa ad priorem ſtatum redire cogeretur. Vt ſi ad partes Poli Arctici dimoueri Terra intelligatur; tunc quæ reſpectu Æquatoris, ex parte ipſius Poli Arctici

Digitized by Google

diſponuntur eminentiæ & cauitates,obliquiores; quæ verò ex altera parte Antarcticâ, directiores euaderent: atque ita accidente rarefactione ſeu dilatatione vaporum & exhalationum, de qua diximus, Terra rurſùs ad partem Antarcticam reduceretur, propter directiores illas eminentias & cauitates, in quas impingerent fortiùs corpora illa rarefacta. Contrarium accideret ſi in partem Antarcticam dimoueri Terram quis contenderet. Vnde cùm neque in hanc, neque in illam partem poſſit dimoueri, ſaltem ſenſibiliter, neceſſarium eſt vt ipſius Æquator ad Eclipticam eodem modo, vel proximè,perpetuò inclinetur.

NOTA.

Sed & huic Terræ conſtitutioni accommodata eſt eius ſuperficies: mare enim tanquam alueus quidam totam fere Zonam Torridam occupat, inter Terras Boreales & Auſtrales hinc inde ipſum coarctantes, ſic vt præter Americam Meridionalem, & caput Africæ, partemque exiguam Terræ Auſtralis, nihil talem alueum impediat. Adeò omnia ad mentem authoris ſunt accommodata. P.N.E.M.

Neque tamen inde ſequi putet aliquis,axem motus diurni ſibiipſi fore ſemper parallelum: hic enim paralogiſmus ſub finem diluetur, vbi de præceſſione æquinoctiorum ſermo inſtituetur.

Neque etiam ſequitur immutabilem eſſe æquatoris & Eclipticæ inclinationem illam 24. gr. Nam mutatis vtcumque eminentiis & cauitatibus prædictis; putà littoribus ab ipſo mari arroſis; montibus verò,vel ſyluis, aut vallibus, vſu, pluuiâ, niuibus, ventis, aut aliâ cauſâ attritis, vel auctis, vel oppletis, vel excauatis; mutari poteſt aliquantiſper directio motus diurni Telluris, eiuſdemque ad motum annuum inclinatio.

NOTA.

Hinc autem repetenda videtur cauſa mutationis Obliquitatis Eclipticæ, ſiue motus librationis à Septentrione in Meridiem, & contra: quo fit vt maxima declinatio Eclipticæ ſit hodie minor, quàm tempore authoris, putà 23. *gr.* 30. m. *tantùm; cum tunc eſſet* 24. *gr. circiter. Quod ſi ita eſt, fruſtra tali mutationi quæritur regularitas quædam, cùm illa ſit planè irregulariter inæqualis. Quod etiam ex obſeruationibus authorum ſubſequentium, Ptolemæi, Abategnij, & aliorum ſatis conſtat. Illa enim tempore Ptolemæi erat* 23. *gr.* 51. m. *Inde autem continuò decreuit irregulariter vſque ad noſtra tempora. Quid autem poſteà futurum ſit, penes poſteros eſto.* P.N.E.M.

Digitized by Google

Attamen ſatis experientiâ conſtat æquatorem reſpectu ſuperficiei Terræ eſſe immobilem, ſaltem ad ſenſum, id eſt circulum ipſum ſemper tranſire per eaſdem Terrenæ ſuperficiei regiones, cùm obſeruatione conſtanti deprehendamus parallelos ipſius poſitionem ſuam non mutare in eâdem terrenâ ſuperficie. Neque igitur axis motus diurni poſitionem ſenſibiliter mutat, ſed idem per eadem pũcta eiuſdem ſuperficiei ſemper tranſit. Poteſt tamen axis ipſe cum totâ Terrâ reſpectum ad Stellas fixas mutare, vt fuſiùs explicabimus, vbi agemus de præceſſione æquinoctiorum. Ibi etiam patebit quomodo, ſtrictè loquendo, vix fieri poſſit, quin Terra titubet per ſingulos annos à Boreâ in Auſtrum, & contrà, etiamſi per ſpatium vnius anni tantùm, illa titubatio ſit inſenſibilis. Imò ex eâ deducemus motum præceſſionis æquinoctiorum, qui poſt multos tantùm annos ſenſibilis euadit.

Periodus quoque talis motus diurni valdè diuerſa eſt ab annui motus periodo, ſiquidem intra periodum annuam abſoluũtur. 366. periodi ſeu reuolutiones diurnæ cum quarta parte, paulò minus: quo tempore Terra circa ſuum axem circumuoluta, vnâ cum aqua & aëre proximè adiacente, nunc hâc, nunc illâ ſui parte Solem, aliàque aſtra reſpicit: vnde fit vt dies ac noctes ſibi continuè ſuccedant, vtque intra ſpatium annuum, ſeu annuam periodum, Terra eâdem ſui parte Solem ipſum 365es directè reſpiciat; ſcilicet totiès, vna vice minùs, quot ſunt conuerſiones diurnæ intra periodum annuam. Et quia ſpatium illud temporis quod elabitur interim, dum eadem pars Terræ ad Solem directè reſpiciendum redit, vocatur communiter dies naturalis, ſeu ciuilis, ſeu etiam Aſtronomicus; hinc fit vt in anno contineantur 365. dies Aſtronomici, cum quarta parte, paulò minùs. Cur autem non contineantur 366. ideò fit, quia illi motus, annuus ſcilicet & diurnus, fiunt ad eaſdem partes, putà ambo ab Occidente in Orientem: quapropter neceſſarium eſt, vt intra vnam conuerſionem annuam abſorbeatur vna conuerſio diurna, & ſic 366. conuerſiones efficiant tantùm 365. dies Aſtronomicos.

Præterea etiam ſi motu ipſo diurno ferantur vnà cum Terra aër & omnia corpora in eo contenta, atque omninò totum Syſtema Telluris: tamen non eadem eſt partium omnium periodus, cùm vt diximus ſuprà, ſuperiores partes aëris tardiùs ferantur quàm inferiores. Imò in regione Lunæ, talis motus conuerſionem vnam abſoluit ſpatio 27. dierum cum ; circiter: vnde fit vt ipſum Lunæ Syſtema ad motum diurnum Syſtematis Terræ delatum, tanto tempore periodum ſuam circa Terram abſoluere videatur ab Occiden-

te in Orientem. Quemadmodum enim, vt diximus ſuprà, Syſtema Lunæ Syſtemati Terræ immergitur, eique innatat, atque intra ipſum liberè fluitat; ita neceſſarium eſt vt ad huius motum feratur illud; eodem prorſùs modo, quo ad motum materiæ totius mundi feruntur minora Syſtemata in eo liberè fluitantia.

De declinatione Lunæ.

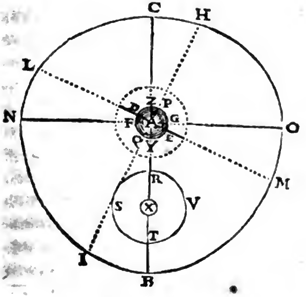
VERVM hìc difficultas non leuis oriri poteſt. Cùm enim dicamus motum periodicum Lunæ eidem communicari à Syſtemate Telluris motu diurno delato; huius autem diurni motus Poli diſtent à Polis motus annui 24. gr. circiter: vnde fit, inquiet aliquis, vt eadem non ſit Polorum Lunæ ab iiſdem motus annui Polis diſtantia, ſed ipſa diſtantia ſit tantùm quinque graduum circiter? Tantúm enim abeſt vt Poli motus diurni ſint idem cum Polis motus periodici Lunæ, vt è contrario ipſi multum à ſe inuicem diſtent, & valdè inæqualiter, nunc quidem 19. circiter gr. nunc verò. 29. aut aliquâ aliâ diſtantiâ intra hos terminos contentâ.

Sed hæc difficultas ita ſoluitur, vt appareat illud neceſſarium eſſe quod rationi repugnare videbatur. Ad hoc autem habenda eſt ratio figuræ Syſtematis terreni; quæ quidem figura etiam ſi ſphærica eſſe debeat, ſi tantùm reſpiciamus ad eam proprietatem quâ partes omnes ad vnum idemque Syſtematis ipſius terreni centrum tendunt, ſeſeque inuicem premunt vndique æquali niſu, ſiue vniformi grauitate: tamen ſi ad Solis illuminationem & calefactionem attendamus, reperiemus eas terreni Syſtematis partes quæ propiùs ad Solem accedunt, ſiue ipſas aëris ſuperioris partes quæ Soli obuertuntur, magis ab ipſo Sole illuminari, fortiuſque calefieri quàm reliquas quæ prioribus è diametro opponuntur, atque à Sole magis diſtant integrâ totius ipſius Syſtematis terreni craſſitudine, quæ ſanè ſenſibilis eſt. Vnde etiam neceſſarium eſt vt quæ fortiùs caleſiunt, rariores efficiantur; quæ verò debiliùs, denſiores. Quapropter non poteſt illud Syſtema perfectè rotundum eſſe; ſed quâ parte Solem reſpicit, gibboſius eſt, magiſque dilatatur; alterà autem parte magis comprimitur, fitque obtuſius. Ac planè tale Syſtema ex duabus partibus diuerſarum figurarum componi debet, quarum ea quæ Solem reſpicit oblonga eſt, altera verò prolata: vel etiam idem ad oui formam accedit, cuius pars acutior Solem reſpicit, obtuſior verò ab eodem magis diſtat.

Eſto

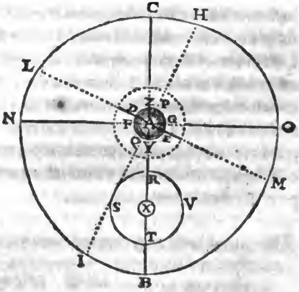
Digitized by Google

Eſto ergo tale Syſtema, cuius centrum A, diameter B A C, quæ ad Solem dirigatur verſus B, ita vt ſemidiameter A B longior ſit quàm A C, exiſtente parte B acutiore, C verò obtuſiore. Ducatur etiam per centrum A, altera diameter N A O diametro B C perpendicularis, ita vt N O parallela ſit axi motus annui ipſius Syſtematis terreni. Prætereà eſto corpus ipſum Terræ D F E G in medio ſui Syſtematis circa centrum diſpoſitum, cuius axis motus diurni ſit D E; Poli autem in ipſo corpore ſunto D, & E: producaturque vtrinque D E per medium aëris, donec occurrat ſuperficiei ipſius Syſtematis in L & M. Inſuper eſto in plano axium N A O, L A M, ex diametris Æquatoris terreſtris, vnà P Q, quæ axi D E perpendicularis erit, quæque producta vtrinque per medium aëris, deſinat in ſuperficie in punctis H, I: & tandem ſint puncta F, G, quibus recta N O occurrit ſuperficiei terreſtri.



Iam, ex hypotheſi, axis diurnus D E ad rectam F G, quæ axi annuo parallela eſt, inclinatur ſecundùm angulum 24. graduum circiter: & corpus terrenum mouetur circa axem D E motu diurno, ita vt eo motu partes quæ ſunt circa Polos D, E, ſint tardiores, quæ verò ſunt circa Æquatorem P Q ſint velociſſimæ: & eo ipſo motu fertur totum Syſtema ſub figura ouali propoſita; ita vt materia aërea dum tranſit per B, rarior fiat ac dilatetur; dum verò tranſit per C, fiat denſior, atque contrahatur, prout Soli propior fit, vel ab ipſo remotior. Quoniam autem, vt ſupra diximus, omnis motus circularis, ſiue ſphæricus, ſiue, vno verbo, circa centrum, ſemper tendit ad circulos maiores; fit vt materia aërea, dum motu diurno impellitur circa axem D E, quà quidem ipſi corpori Terræ contigua eſt, moueatur ſatis præcisè circa eundem axem D E; at verò verſus partes remotiores I & B, tendat ad ipſum B quod remotiſſimum eſt; ita vt iis in partibus motus ipſe non ad axem D E, ſed ad F G ſiue N O ſeſe accommodet; propterea quòd ipſum B ad talem axem N O pertinet, & materia valdè fluxa eſt, ſicque impetui obedit facillimè, & eò

tendit ſine vlla propè reſiſtentia, quò tendit motus ipſius natura, nempè ad partes remotiores, ſeu ad partes ipſius B. Adde quòd ad hoc adiuuat figura ſpatij ipſius oualis, in quo ſi motus fieret ſecundùm Æquatorem I H, eſſet ipſe motus obliquus ad ſuperficiem ſpatij, ſicuti H I diameter Æquatoris ad eandem ſuperficiem obliqua eſt: omnis autem motus obliquus ſenſim labitur, fitque directior, donec tandem ad perpendicularem aut quàm proximè reducatur: ac propter hanc cauſam ex ſitu obliquo H I, motus ipſe reducitur ad perpendicularem C B. Atque etiam ſi ſitus N O ſit quoque perpendicularis; tamen quia B à centro A remotior eſt quàm N, hinc factum eſt vt ad remotiſſimum à centro ſitum, aëris ille motus ſeſe accommodauerit, nempè ad B, non autem ad N. Quâ ratione idem motus partium ſuperiorum aëris ad axem N O, vel proximè, ſeſe accommodât. Diximus proximè, quia fieri non poteſt quin ipſe aliquid retineat prioris illius circa axem D E, à quo profectus eſt. Fit ergo inde motus quidam cōpoſitus, ſiue cum latitudine ab Ecliptica B C, ex quo etiam Lunæ latitudinem oriri probabile eſt.



Quoniam ergo Lunæ Syſtema immerſum Terreno Syſtemati, fertur ad motum ſuperioris aëris in quo exiſtit, neceſſarium eſt vt ipſa Luna moueatur proximè circa axem Eclipticæ, ſiue motus annui N O, non autem circa axem diurnum D E: ſed propter talis motus compoſitionem, quæ multiplex eſt, erit ipſius Lunæ motus valdè compoſitus, quod etiam experientia teſtatur. Habet tamen illa aliquam cum Terra ſympathiam, quâ fit vt ea facies quæ Terram reſpicit, quia magis de ſympathia illa participat, numquam à Terra ipſa dimoueatur, etiam ſi ipſa Luna valdè ſit aſpera & inæqualis, & propter id ad motum valdè diſpoſita; ſi tamen illa vapores aut exhalationes ex ſe producat, quod an ſit, nec-ne, iudicare difficile eſt.

NOTA.

Equidem ex Neotericorum obſeruationibus ſatis conſtat ex corpore Lunæ

Digitized by Google

vapores aut exhalationes emanare; cùm ab ipſis refractio valdè ſenſibilis producatur. Hoc autem clarè patet ex Eclipſi Solis. At tales exhalationes tenuiſſimæ ſunt, ac forſan ſemper diaphanæ, atque ob id rarefactioni maiori minùs obnoxiæ: vnde facilè vincitur ipſarum rarefactarum impetus ab obſtinata directione ſympathiæ; nec inde aliud efficitur quàm paruulus quidam motus reciprocus, parùm ſenſibilis, quo Luna aliquantulùm nunc in hoc, nunc in illud latus magis inclinatur: id verò experientiâ quoque conſtare quidam aſſerunt. Quod autem de Lunæ motu hucuſque diſſeruit author, quæ Terræ addicta eſt, eiuſdemque veluti famula ſeu ſatelles, idem de Iouis ſatellitibus quiuis intelligat, ne in eorum motibus explicandis diutiùs immoremur. P. N. E. M.

Neque etiam inutile fuerit notare aëris ſuperioris velocitatem maximam eſſe, etiam ſi periodus illius ſit tantùm 27. dierum cum 8. h. circiter, ea in regione, in qua exiſtit Syſtema Lunare: quia illud multùm diſtat à centro motus: vnde illa velocitas triplo fortaſſis maior eſt, quàm illa quâ fertur ſuperficies corporis terreſtris, quæ ſpatio vnius diei integram conuerſionem abſoluit: quæ ſanè velocitas aëris multùm confert ad hoc vt ſuperiores illius partes, relicto motu circa axem diurnum DE, ad motum circa axem annuum N O, aut proximè, ſe ſe accommodent: quò enim velocior eſt motus alicuis circa centrum, eò maiori niſu tendit ad partes remotiſſimas; & eò quoque maiorem vim habet ad vitandum ſitum obliquum, vt perpendicularem acquirat.

De quibuſdam accidentibus quæ duplicem Terræ motum conſequuntur.

REDEAMVS nunc ad motum illum Terræ duplicem, annuum ſcilicet, & diurnum; examinemúſque quid ex vtroque ſigillatim per ſe conſiderato; tum etiam quid ex ambobus ſimul compoſitis oriatur.

Ac primùm. Propter motum annuum fit vt Sol nunc his, nunc autem illis Stellis coniunctus videatur, ita vt idem ſpatio vnius anni totam Eclipticam ſucceſſiuè percurrat quoad apparentiam. Vnde neceſſe eſt vt, quia pars Cœli in qua Sol exiſtere videtur, de die apparet, pars verò oppoſita, de nocte; appareant etiam ſucceſſiuè per ſpatium vnius anni omnes Stellæ, omneſque cœli partes quæ Soli ſucceſſiuè opponuntur reſpectu ipſius Terræ; ſi tamen ſpectentur ex iis Terræ partibus ad quas peruenire poſſunt radij Stellarum ipſarum, ſiue partium cœli; quia propter oppoſitionem

Digitized by Google

Solis fit vt tunc temporis nox occupet eaſdem Terræ partes.

Propter motum diurnum autem fit vt intra ſpatium diei naturalis, hoc eſt intra ſpatium vnius conuerſionis diurnæ, nunc hæ, nunc illæ ſuperficiei terrenæ partes Soli obuertantur, idque ſucceſſiuè: ac deinde, mutato ſitu, ipſæ eidem opponantur. Vnde oritur diei ac noctis artificialis perpetua viciſſitudo, ortus & occaſus Solis & aliorum Aſtrorum, meridies, ac planè omnia illa accidentia, quæ talem motum, Terræ quidem realiter, cœlo autem apparenter tantùm conuenientem, comitantur.

At propter compoſitionem amborum ipſorum motuum quorum axes ſigillatim per totum annum ſibiipſis paralleli ad ſenſum remanent, (dico ſibi ipſis, non inuicem; neque enim axis motus diurni vnquam parallelus eſt axi motus annui) fit vt bis tantùm in anno axes ipſi eodem in plano ſimul exiſtant, & propter inclinationem mutuam 24. gr. producti ſimul concurrant, alterâ quidem vice verſùs Boream, alterâ autem verſùs Auſtrum. Et ſpatium quidem temporis inter vtrumque concurſum eſt ſemianni: per reliquum enim temporis axes ipſi iacent in diuerſis planis: ſed tamen ita magnus circulus motus diurni, qui vocatur Æquator, ad magnum circulum motus annui, qui vocatur Ecliptica, ſemper inclinetur ſub angulo 24. grad. circiter, quanta eſt ſcilicet inclinatio axium motuum eorundem. Hinc ergo euenit vt ſuperficies Terræ ad Solem diuerſimodè inclinetur; ita vt per dimidium anni Sol parti Terræ Boreali, per reliquum autem dimidium, idem parti Auſtrali, directiùs luceat. Ex qua diuerſitate illuminationis oritur primò dierum ac noctium æqualitas & inæqualitas; ſecundò verò quatuor anni tempeſtatum, Veris, Æſtatis, Autumni, & Hyemis viciſſitudo: quia propter mutationem directionis radiorum Solis, qui nunc directiùs, nunc verò obliquiùs Terram illuminant, augetur aut imminuitur calor: præſertim quia accidit neceſſariò, vt quo tempore radii Solis ſunt directiores, eodem dies ſint longiores, noctes verò breuiores; quo autem iidem radii ſunt obliquiores, eodem dies ſint breuiores, & noctes longiores; ſicque vel vnà concurrunt, vel vnà deſinunt multæ illuminationis & caloris cauſæ.

Sed & vnum quoddam valdè notandum eſt, nempe quòd alternatim per ſemiannos nunc hic, nunc ille diurni motus Polus, Borealis ſcilicet & Auſtralis, Soli pateat, & occultetur: nec Polus tantùm, ſed etiam ſimul illæ terreni globi partes quæ circa Polum diſponuntur, quibus ideò accidit vt vel dies artificialis, vel nox duret continuè per multos dies naturales, hoc eſt per multas conuer-

Digitized by Google

ſiones diurnas: imò ſub ipſis Terræ Polis diurnis, per ſemiannum integrum: circa autem, minùs ac minùs, vſque ad diſtantiam 24. gr. circiter ab ipſis Polis, vltra quam, intra ſpatium vnius conuerſionis diurnæ 24. horarum, habetur nunc dies artificialis, nunc verò nox, quæ ſibi inuicem ſuccedunt; non tamen æqualibus ſpatiis, ſed ita vt aliquando longior ſit dies nocte, aliquando autem è contrario; idque ſtatis temporibus, & conſtanti tempeſtatum viciſſitudine, de qua fuſiùs agunt qui talem ſphæræ mundi conſtitutionem minutatim proſequuntur.

De Apogæis & Perigæis.

NOBIS itaque quibus omnia in vniuerſum tantùm ſpeculari propoſitum eſt, illud ordine examinandum eſſe videtur, vnde apogæa & perigæa oriantur, & quæ ſit eorundem cauſa. Et quidem duplex animaduertitur apogæum in Planetis, alterum quidem annuum, alterum verò periodicum. Annuum apogæum dicitur id quod apparet in ♄, ♃, ♂, ♀, & ☿, propter annuum Terræ motum circa Solem; quo quidem motu fit vt Terra nunc propiùs accedat ad ipſos Planetas, nunc verò ab iiſdem remotior fiat: vnde fit vt reciprocè Planetæ illi ad Terram accedere, aut ab eadem recedere videantur; atque ita in eo apogæo explicando nulla eſt difficultas.

Quod autem tale apogæum annuum in Stellis fixis non ſit ſenſibile, cauſa eſt maxima earum à Tellure diſtantia, ad quam collata eâ quæ inter Solem & Tellurem intercedit, euadit inſenſibilis.

Apogæum verò periodicum eſt illud quod accidit iiſdem quinque Planetis, atque etiam Lunæ, & Terræ, quo fit vt tam ipſi quinque Planetæ, quàm Terra, nunc Soli propinquiores ſint, nunc verò ab eodem remotiores: Luna verò nunc à Terra recedat, nunc verò ad eandem accedat.

Tale accidens à multis cauſis produci poteſt forſan ignotis: attamẽ lubet hîc vnam explicare quæ valdè probabilis eſt, eàmque in Terra tantùm, & ſi nihil vetat quin eadem aut ſimilis aliis quinq; Planetis conueniat. Cùm igitur, vt ſuprà notauimus, illæ Terræ partes quæ verſùs partẽ Arcticam ſeu Borealem diſponũtur, per dimidium anni Soli directiùs exponantur; & iiſdem per reliquum anni dimidium Soli vel occultatis vel obliquiùs expoſitis, illæ eidem directiùs exponantur quæ verſùs partẽ Antarcticam ſunt; ſanè ſi intelligamus alias aliis fortiùs atque potentiùs calefieri poſſe, (poſſe autem nihil re-

pugnat, ſicuti potentiùs calefiunt arenoſæ Terræ, ſiccæ, & ſimiles; quàm paludoſæ, humidæ, & ſimiles; eſſétque quid miraculo ſimile, ſi hæ & illæ ad calorem ſuſcipiendum eſſent æqualiter diſpoſitæ) neceſſarium eſt vt dum ille Polus Soli exponitur, cuius regiones potentiùs calefieri poſſunt, putà Polus Antarcticus, tunc illa auctio caloris in totum Syſtema terrenum redundet, atque ita tale Syſtema magis rarefiat ac dilatetur, maiúſque ſpatium occupet in magno Syſtemate quàm anteà: quo pacto fiet neceſſariò vt terrenum illud Syſtema locum mutet in eodem magno Syſtemate, fiátque Soli propinquius; & ſic fit Perigæum. Apogæum autem contingit propter contrariam cauſam, dum ſcilicet illuminantur regiones quę ſunt circa Polum Arcticum, quæ ad calorem Solis recipiendum minùs aptæ reperiuntur. Quæ ſanè cauſa ſi vera eſt, (veram enim eſſe, etiam poſito noſtro Syſtemate, non affirmamus, ſed tantùm poſſibilem; ſicuti & multas alias poſſibiles eſſe non diffitemur) neceſſarium eſt vt Apogæum Terræ ſemper exiſtat circa Solſtitium æſtiuum Boreale, Perigæum verò circa Solſtitium hybernum; quia tunc Poli Terræ Soli directiùs exponuntur. Imò propter eandem cauſam valdè inſtabilia ſunt puncta ipſorum Apogæorum, & excurſus eorundem ſeu excentricitas valdè diuerſa; quia ſingulis annis, valdè inæqualis eſt Terræ diſpoſitio ad calorem ſuſcipiendum, nunc ſcilicet magis, nunc minùs; nunc etiam citiùs, nunc verò tardiùs.

Porro ex annuo ſeu apparenti Apogæo quinque Planetarum ♄, ♃, ♂, ♀ & ☿ ſeu ex conuerſione reali annuâ Telluris circa Solem, ſequuntur etiam aliæ phaſes eorundem, putà annuarum ſtationum, directionum, velocitatis, tarditatis, atque etiam retrogradationis; quas concipere atque explicare, ex ſuperiùs poſitis atque explicatis, non erit difficile. At verò ex Apogæo periodico tam Terræ, quàm prædictorum quinque Planetarum, ſequitur ipſos, dum in Perigæo & circa exiſtunt, reuerâ motu periodico velociùs ferri, quam dum iidem verſantur in Apogæo & circa: quia cùm ferantur ad motum materiæ mundi quæ eò velociùs fertur quò Soli propior eſt; & eò tardiùs quò ab eodem remotior; neceſſarium eſt vt eadem diuerſitas ſeu inæqualitas tam motui periodico Terræ, quàm ipſorum Planetarum conueniat; quia ſcilicet in Perigæo iidem Soli propinquiores ſunt quàm in Apogæo. De Luna idem cenſendum eſt, cùm ipſa feratur ad motum aëris circa Terram ad eiuſdem Terræ motum diurnum delati velociùs aut tardiùs, pro minori vel maiori ab ipſâ Terrâ diſtantiâ, vt fuſiùs ſuprà dictum eſt.

Digitized by Google

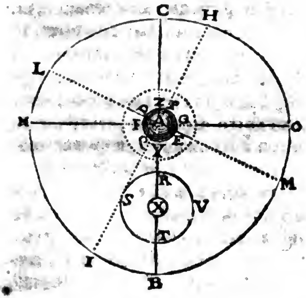
Vnde quæcunque in conſtitutione Apogæorum ſubeſt irregularitas, eandem & ipſorum Planetarum motibus periodicis accidere planè neceſſarium eſt.

Quod ſi etiam Sol motu proprio circa ſuum axem aliquam patiatur inæqualitatem; quod non repugnat, illa inæqualitas toti Syſtemati communicabitur, adeóque etiam ſingulis minoribus Syſtematis ad motum materiæ mundi delatis: atque hoc etiam capite fient inæquales motus periodici Planetarum.

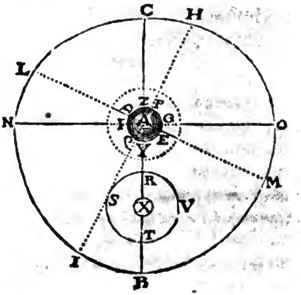
Accidit prætereà quòd Terra dum exiſtit in Perigæo magis illuminetur, magiſque calefiat à Sole, quàm cum ipſa verſatur in Apogæo: vnde augetur in Perigæo rarefactio vaporum & exhalationum, quam motus diurni cauſam eſſe ſuperiùs dictum eſt: quare & tunc motum ipſum diurnum velociorem eſſe neceſſe eſt; &, cõtrariâ cauſâ, in Apogæo tardiorem: ſicque dies naturales ſeu Aſtronomici ſunt inæquales; & inæqualitas ipſa planè eſt irregularis, aut certè incognita; ſicuti irregularis aut certè incognita hucuſque permãſit conſtitutio illa Terræ, quâ nunc ad maiorem, nunc verò ad minorem calorem ſuſcipiendum diſponitur.

De Æſtu Oceani.

SEd & Æſtus Oceani cauſa in hoc Syſtemate facilis apparet. Eſto enim Luna X. in centro ſui Syſtematis R S T V, vel proximè, (neque enim tale Syſtema, ſicuti neque Telluris, perfectè rotundum cenſeri debet; quamquam illud hic parũ referat) cuius pars R Terram A reſpiciat, immineátque perpẽdiculariter ei puncto ſuperficiei terrenæ quod eſt Y. Cùm ergo aër, qui inter Y, R, interiicitur, feratur ad motum diurnum Terræ breuiori periodo quàm Syſtema Lunæ; idemque aër ex amplo ac liberiori ſpatio in quo erat aliquot horis anteà, incidat in anguſtias inter Y, R, premitur proculdubio, ſimúlque idem reciprocè & Terram, & ipſum Lunæ Syſtema premit, vt, quantùm poteſt, viam ſibi reddat ampliorem: ex hoc



ergo impulſu duo præcipui effectus naſcuntur. Primus, aqua Oceani in X. & circa exiſtens, quia maiorem atque directiorem excipit aëris illius impetum', deprimitur verſus fundum; ſimulque illa eadem aqua premit impellitque ad latera eas eiuſdem Oceani partes, quæ magis remouentur ab eodem puncto Y verſus Zonas temperatas & frigidas, vbi aqua minùs atque obliquiùs ab aëre premitur; atque etiam verſus eas Zonæ Torridæ partes, quæ quadrante, & circa diſtant hinc inde à puncto Y: vnde ibi aquæ erunt altiores, cùm in Y & circa erunt depreſſiores: & ſic habebimus Æſtus maris reciprocationem eâ ex parte cui Lunæ Syſtema incumbit; qui æſtus, pro diuerſis diſtantiis à puncto Y, diuerſiſque littoribus, atque anfractibus, diuerſis in locis, quantitate, & tempore diuerſiſſimus erit. Pro altero autem effectu explicando, eſto punctum Z in ſuperficie Terræ vel aquæ, puncto Y è diametro oppoſitum. Cum ergo aër in anguſtiis R Y preſſus premit partes Terræ vel aquæ circa Y, quibus imminet; fit vt tali impetu totum Terræ corpus à loco ſuo aliquantiſper dimoueatur; ita vt centrum magnitudinis illius diſtet aliquot paſſibus verſus Z à centro grauitatis eiuſdem: quo pacto, quia dimota Terrâ, dimouetur ſimul aqua quæ Terræ adhęret; partes ſuperficiei exterioris ipſius aquę ab ipſo centro grauitatis inæqualiter diſtabunt; ita vt quæ ſunt in Z, ab eodem centro ſint remotiſſimæ, quę vero in Y, eidem ſint propinquiſſimæ. Quoniam igitur aqua ſimul grauis eſt, atque liquida & fluxa; illa inæqualiter circa centrum grauitatis expanſa, proprio pondere fatiſcet ac deprimetur in Z & circa: atque inde diffluet vndique ad latera, vbi minùs diſtabit à centro grauitatis; ibique, ſcilicet verſùs Zonas temperatas & frigidas, atque illi in partibus Zonæ torridæ quæ quadrante & circa hinc inde diſtant à puncto Z, ipſa aqua fiet altior, cum in Z, & circa, erit depreſſior: habebimuſque Æſtus maris reciprocationem iis in partibus quæ Syſtemati Lunæ opponuntur.



Quòd vero in noſtro mari Mediterraneo nullus, vel parùm ſenſibilis

bilis ſit talis Æſtus; ideo fit, quia exigua eſt eius maris latitudo reſpectu totius ſuperficiei Terræ & aquæ: vnde ſi Lunæ Syſtemati obuertantur ipſius noſtri maris aquæ, ipſæ & in medio, & circa litora æqualiter, vel proximè, premuntur ab aëre, atque ita non poſſunt diffluere: ſi verò eædem aquæ ipſi Lunæ opponantur; tunc omnes æqualiter, vel proximè, diſtant à centro grauitatis, atque ita vel nihil vel parùm atque inſenſibiliter aſcendunt aut deprimuntur. Adde quod, propter anguſtias freti Herculei, & quia illud à latere tantùm excipit aquas Oceani, rumpitur impetus Æſtus eiuſdem Oceani, ita vt æſtus ille vltra fretum, in noſtrum illud mare penetrare non poſſit. Idem de ſimilibus aliis maris Sinibus cenſendum eſt.

NOTA.

Hinc facilè deducitur tunc maiorem fore maris Æſtum, cum Luna fiet Terris propinquior; & maximum, cùm ipſa Luna in Æquinoctiis exiſtet: quia aër motu diurno velociùs fertur ſub Æquatore, putà per maximum circulum, quàm ſub Tropicis, qui ſunt circuli minores; & quò velociùs fertur aër, eò idem magis premitur inter anguſtias R Y, & eo quoque magis premit aquam cui incumbit, magiſque ac longiùs Terram dimouet à centro grauitatis. P.N.E.M.

Et hæc quidem rectè ſe habent vt iam expoſita ſunt: attamen non minùs nobis probabilis apparet eorum opinio, qui cenſent Terram eſſe animatam, hunc verò primò & per ſe eſſe effectum aſpirationis & reſpirationis eiuſdem, aut ſimilis alicuius motus ad vitam illius pertinētis: cui tamen ex occaſione Luna inſeruiat, ad hoc vt ſui præſentiâ Terrę ſenſum excitet, propter affines qualitates duorum ipſorum Syſtematum. Sed neque etiam abs re iidem exiſtimant vapores, & exhalationes, & cætera eiuſmodi corpora tā calida quàm frigida, ſicca vel humida, ab ipſa Terra vt plurimùm ſpontè, ſeu vi quâdam expultrice emitti, vel ad exteriores ſuas partes calefaciendas, refrigerandaſve, aut exſiccandas, aut humectandas; prout ſibi conducere, natiuo ſenſu deprehendit: vel certè tanquam excrementa ſibi inutilia, atque fortaſſis nocentia: quâ de re non eſt cur plura dicamus.

De præceſſione Æquinoctiorum.

VNICVS reſtare videtur motus præceſſionis æquinoctiorum, ille videlicet qui Stellis fixis tanquam proprius communiter

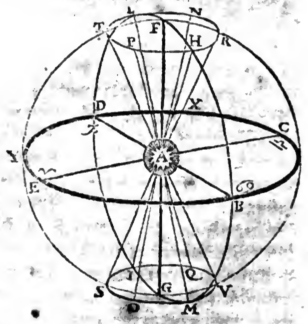
Digitized by Google

tribuitur, & cuius periodus cenſetur non niſi multis annorum millibus abſolui: cauſa autem illius talis eſſe videtur.

NOTA.

Duplex eſt Æquinoctiorum præceſsio, Altera quidem eſt illa de qua hic agitur, quâ ſcilicet Æquinoctia periodica Telluris ad Stellas fixas collata, ſingulis quidem annis inſenſibiliter, at multorum annorum ſpatio valdè ſenſibiliter eaſdem ſtellas præcedunt: ita vt Æquinoctium vernum Boreale, quod antiqui obſeruarunt fieri propè Stellam cornu Arietis, nunc integro fere ſigno Stellam eandem præcedat, fiatque vno menſe priuſquàm Sol ad Stellam ipſam acceſsiſſe appareat. Altera præceſsio Æquinoctiorum, de qua agitur in Calendario, eſt ea quæ procedit ex inæqualitate annorum, Ciuilis ſcilicet, & Tropici, ſeu periodici: quorum ciuilis ſtatuitur 365. di. 6. ho. cùm periodicus conſtet tantùm 365. di. 5. ho. 49. mi. circiter: Quo fit vt Æquinoctia ciuilia non coincidant ſingulis annis cum periodicis, ſed hæc periodica præcedant, quæ præceſsio ſpatio 400. annorum excurrit ad tres dies Aſtronomicos circiter. Hinc autem occaſionem habuit Gregoriana Calendarij reformatio. At hæc non ſunt huius loci. P. N. E. M.

Eſto Sol A, Sphæra orbis annui Telluris, ſiue Eclipticæ BCDE FG, cuius axis FAG, Poli F, G. Sumptóque aliquo tempore certo, vt nunc ducatur per A, recta H A I parallela axi motus diurni Telluris, ita vt angulus H A F, ſiue I A G ſit 24. grad. circiter; quanta eſt ſcilicet hoc tempore inclinatio Eclipticæ & æquatoris ad inuicem. Itaque dum Terra annuo motu fertur per Eclipticam B C D E ad motum materiæ mundi, ac ſimul eadem motu diurno circa ſuum ipſius centrum circumuoluitur, fit vt axis motus diurni, donec rectæ HAI remanet parallelus, (remanet autem, ſaltem ad ſenſum, per totum annum) eaſdem Stellas fixas reſpiciat quas ipſa H A I, ſiue eadem puncta firmamenti. (loquimur ſemper ad ſenſum) Namque etiamſi magna ſit diameter orbis annui BCDE, ita vt ductæ per puncta B, C, D, E, & ſimilia, rectæ ipſi HAI parallelæ mul-



tùm reuerà inter ſe & ab ipſa HAI diſtent; tamen ipſæ ad firmamentum vſque productæ coniunctæ apparent, ob maximam diſtantiam, quæ inter Solem & firmamentum interiicitur; ſicque ipſæ ad Stellam eandem, vel ad idem firmamenti punctum ſenſibiliter diriguntur. Et ſanè niſi cauſâ aliquâ fieret vt axis diurnus eam poſitionem mutaret, quâ fit vt ipſæ rectæ HAI nunc exiſtat parallelus, nulla fieret præceſſio Æquinoctiorum; quia fieri non poſſet vt idem axis diuerſas Stellas reſpiceret. Niſi tamen Stellæ ipſæ mouerentur, quod in hoc Syſtemate vix admitti poteſt; tum quia ipſæ nimiùm à Sole diſtant, vt eouſque idem vires ſuas ſatis potenter exerat; tum quia motus, qui Stellis fixis proprius cenſetur, fieri videtur circa Eclipticæ, ſiue annui motus Telluris Polos, non autem circa Polos motus periodici Iouis, aut Saturni, qui ipſis Stellis propiores ſunt; neque circa Polos ab aliis omnibus diſtinctos, vt accideret veriſimiliter, ſi ſtellæ ipſæ motu proprio mouerentur, ſicuti Planetis omnibus accidit, qui motu proprio feruntur: tum etiam quia veriſimile eſt ipſas à Sole non æquali interuallo omnes diſtare, ſed alias eſſe eidem propinquiores, alias verò remotiores: quare illæ quidem citiùs, hæ autem tardiùs progredi ad motum materiæ viderentur; ſicuti Planetis accidere, propter eandem cauſam, ſuperiùs compertum eſt: tum denique quia vix fieri poſſet vt tanta multitudo Stellarum ad eundem materiæ motum delata, diſtantias eaſdem perpetuò retineret in medio liquido & permeabili, quale initio ſuppoſuimus; dum, ex Mechanicæ regulis, illæ quæ Polis propinquiores ſunt, ſemper tenderent ad partes circuli maximi, ſiue ad Eclipticam, cui propiores ſenſim efficerentur, & ad quam tandem ſucceſſu temporis peruenirent. Quæ omnia cùm experientiæ repugnent, relinquitur vt motus ille Stellarum fixarum ſit ipſis apparens tantùm, at idem Telluri realiter conueniat, cuius Polis accommodari manifeſtò deprehenditur. Poſito verò quòd ipſæ Stellæ fixæ ſint non verbo tenùs, ſed reipſâ fixæ ac penitùs immobiles, axis autem diurni motus Telluris diuerſis ſæculis diuerſas Stelas fixas reſpiciat, vt conſtanti experientiâ omninò conſtat; ſequitur axem ipſum diurnum rectæ aſſumptæ HAI, nec ſuperioribus ſæculis fuiſſe, nec futuris fore parallelum, ſed tantùm nunc, ex hypotheſi, aut ſenſibiliter loquendo, per pauciſſimos annos.

At contra, axis FAG, qui ad motum annuum ſiue periodicum Telluris pertinet, immobilis eſt penitùs, & idem ad eaſdem Stellas fixâs, ſiue ad eadem firmamenti puncta perpetuò dirigitur, nec ipſe

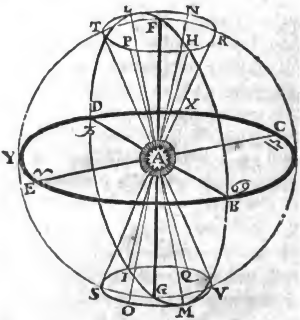
Digitized by Google

aliam inclinationẽ habet ad rectam H A I, quàm ad quamuis aliam, quæ diuerſis temporibus duci poteſt per A parallela axi diurno Telluris, niſi inclinatio æquatoris ad Eclipticam mutetur, quæ mutatio cùm vix ſit ſenſibilis, fit etiam vt inclinatio illa, ad ſenſum, remaneat eadem, putà 24. gr. circiter.

NOTA.

Intellige ſemper illius tempore, noſtro enim illa eſt 23. gr. 30. vt iam ſuprà notauimus. P. N. E. M.

Quare cùm diuerſis ſæculis, vt infrà patebit, mutatâ poſitione atque directione axis diurni Telluris, ducentur per Solem A rectæ, vt P A Q, L A M, N A O, &c. ipſi axi diurno parallelæ, atque eædem ſimiliter, id eſt ſecundum ęquales angulos ad axem annuum F A G inclinatę; illæ omnes exiſtent in vnâ eâdémque quâdam ſuperficie conica, cuius vertex A, axis autem F A G; at baſes erunt circuli circa Polos annuos F, G, deſcripti interuallo prædicto 24. gr. circiter: qui quidem circuli, ob hanc cauſam, tam inter ſe, quàm Eclipticæ B C D E paralleli exiſtent. Deſcribantur ergo tales circuli in orbis annui Telluris ſphærâ, ſitque alter ipſorum H N L P circa Polum F, alter autem I O M Q circa Polum G; ita vt ducto per Polos ipſos F, G, maximo circulo F H B G I D ſecante parallelum quidem F in punctis L, H; parallelum autem G in punctis I, M; at Eclipticam in punctis B, D; vnuſquiſque arcuum F H, G I, ipſius maximi circuli, ſit 24. gr. Tum vertice communi A, circa baſes circulos ipſos parallelos, atque circa axem F A G, deſcripti intelligantur duo coni recti ad verticem A oppoſiti, quorum ſuperficies vtrimque verſus baſes infinitè producantur; trànſibunt ſanè ſuperficies ipſæ per regionem Stellarum fixarum. Quòd ſi in iiſdem ſuperficiebus ſumantur, vel intelligantur quotcunque latera, putà H A I, L A M, N A O, P A Q, atque alia quotquot opus fuerit, manifeſtum eſt vnumquodque ex ipſis ad axem F A G, qui motus annui axis eſt, inclinari ſecundùm incli-



Digitized by Google

nationem prædictam 24. gr. circiter. Manifeſtum eſt quoq; Eclipticam B C D E ſecari in punctis B, D, in duos ſemicirculos B C D, D E B. Ducatur diameter B A D, quæ eſt communis ſectio duorum circulorum magnorum B C D E, B F D G; tum per A ducatur in plano Eclipticæ alia diameter C A E perpendicularis ipſi B A D; vt ſic ipſa Ecliptica ſecta ſit in quatuor quadrantes B C, C D, D E, & E B.

Itaque poſito quod F ſit Polus Arcticus Eclipticæ, G verò Antarcticus, exiſtat Tellus in B; atque, vt ſuprà poſuimus, eſto axis ipſius diurnus parallelus rectæ H A I; exiſtet ergo ipſe axis in eodem plano in quo ſunt tria puncta B, H, I, id eſt in plano circuli B F D G; idémque axis productus concurret cum axe annuo F A G producto ad partes Poli Antarctici G; & ambo illi ad concurſum efficient angulum 24. gr. circiter. Ductus autem radius A B obliquus erit ad axem motus diurni: vnde in hoc ſitu Terræ, Polus ipſius Auſtralis, & regiones circa ipſum diſpoſitæ, Soli exponentur; alter autem Polus Borealis, ipſique adiacentes regiones eidem Soli occultabuntur. Sed & quantuncumque Terra in B exiſtens moueri intelligatur motu diurno circa axem rectæ H A I parallelum, ſemper regiones Auſtrales circâ Polum diſpoſitæ non maiori diſtantiâ quàm 24. g. Soli exponentur, & continuâ ipſius luce gaudebunt; Boreales verò regiones prædictis Auſtralibus è diametro oppoſitæ, ſub tenebris continuis deliteſcent; & ſic fiet Solſtitium Auſtrale in puncto B. Iam Terra motu annuo ſiue periodico moueatur ſecundùm Eclipticam, & abſoluto quadrante B C, ipſa exiſtat in C, remanente ſemper axe motus diurni parallelo rectæ H A I. Si ergo per C intelligatur planum plano B F D G parallelum, in eo exiſtet ipſe axis motus diurni, eritque ductus radius A C vtrique ex ipſis planis perpendicularis: quare & idem radius A C perpendicularis erit quoque ad axem motus diurni. Vnde radii Solis ad vtrumque Telluris Polum diurnum pertingent, nec vltrà, niſi quatenùs Sol quàm Terra maior eſt; fiétque ideò Æquinoctium vernum reſpectu partium Terræ Borealium, in puncto C.

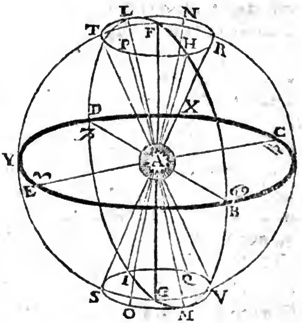
Rurſùs Terra annuo motu procedat per quadrantem C D vſque in D, exiſtente ſemper axe motus diurni parallelo rectæ H A I. Quo pacto idem axis iacebit in plano circuli B F D G, productuſque concurret cum axe annuo G A F producto ad partes Poli Arctici F: & ambo illi axes ad concurſum efficient angulum, qualem iam diximus, 24. gr. circiter. Vnde in hoc ſitu Terræ, illud regionibus Septentrionalibus accidet, quod Auſtralibus dum Terra in B extitit;

Digitized by Google

fiétque in puncto D Solſtitium Boreale.

Eodem pacto, dum Tellus annuo motu peruenerit in E, fiet Æquinoctium Autumnale reſpectu partium Terræ Borealium; quod idem erit vernûm reſpectu partium Auſtralium.

Quòd ſi quis eos omnes Terræ ſitus conſideret, quos illa obtinet per totum annum, dum circa Eclipticam B C D E, ſimulque motu diurno conuertitur circa axem diurnum rectæ H A I parallelum, ducatque à Sole A ad Terram in quocumque ſitu poſitam, radios, quales ſunt A B, A C, A D, A E, & alii infiniti; reperiet ſanè ex ipſis radiis maximè obliquos ad axem diurni motus eſſe AB, AD: at AC, A E, ad eundem axem eſſe perpendiculares: & quò Tellus punctis Solſtitialibus B, D, propior erit, eò obliquiores eſſe ipſos radios ad ipſum axem: & contra, quò Tellus punctis Æquinoctialibus C, E, propior exiſtet, eò radios prædictos ad eundem axem minùs eſſe obliquos. Reperiet quoque communem ſectionem Æquatoris & Eclipticæ, dum Tellus exiſtit in punctis æquinoctialibus C, vel E, eſſe rectam C A E. In omni autem alio ſitu eiuſdem Telluris, ipſam ſectionem ipſi rectæ C A E eſſe parallelam, eandémque rectæ B A D perpendicularem.



Patet ergo non aliàs fieri Solſtitia, quàm dum ambò axes Terræ, diurnus ſcilicet & annuus, in eodem ſunt plano, putà in noſtro exemplo, ſiue aſſumpto tempore, in plano circuli B F D G; quia tunc radius Solis ad Terram ductus maximè obliquus eſt ad axem motus diurni. Et reciprocè patet duos illos axes, annuum & diurnum, nunquam in eodem plano ſimul exiſtere, niſi dum Terra in punctis Solſtitialibus exiſtit. Notandum autem eſt per radium à Sole ad Terram ductum, in quouis ipſius Terræ ſitu, nos intelligere eum qui à centro Solis ad centrum Terræ dirigitur, eſtque idem veluti axis radiorum omnium à Sole ad Terram emiſſorum: qui quidem radius, dum Terra exiſtit in Æquinoctiis C, vel E, cadit in Æquatorem: exi-

ſtente autem Terrâ in Solſtitiis B, vel D, ipſe radius ſeu radiorum axis cadit in Tropicos: at Terrâ verſante inter Æquinoctia & Solſtitia, idem radius cadit inter Æquatorem & Tropicos. Notetur autem præcipuè punctum ſuperficiei terreſtris, in quod cadit ipſe radius, illud enim poſthac à nobis appellabitur Polus illuminationis. Exiſtit autem punctum ipſum, ſiue Polus illuminationis in medio portionis illius ſuperficiei terreſtris, quæ à Sole illuminatur; quæ quidem portio circulo terminatur, eſtque dimidia pars totius ſuperficiei Telluris, vel paulò maior, quatenùs Sol quàm Terra maior eſt: ita vt à Polo illuminationis vſque ad terminos eiuſdem portionis, ſeu vſque ad circumferentiam circuli partem illuminatam terminantis, diſtantia vndique ſit vnius quadrantis, vel paulò maior. Sed & circulus ipſe qui partem Telluris à Sole illuminatam terminat, maximi vſus eſt in hac ſphæra; dirimit enim ipſe ſemper regiones Terræ in quibus dies eſt, ab illis quæ nocte obuoluuntur: Vnde idem à nobis vocatur circulus diei, ſiue circulus diurnus, & aliquando circulus noctis; pro diuerſo reſpectu quo ad diem refertur, vel ad noctem. De hoc circulo multa dici poſſent, quæ conſultò omittimus, quia ad ſpecialem ſpeculationem pertinent, non autem ad generalem, quam ſolam intendimus. Illud tantùm hoc loco indicaſſe ſufficiat, tandiù diem artificialem durare in aliquo Terræ loco, quandiù locus ipſe motu diurno delatus, mouetur intra ipſius circuli limites ex parte Solis: & tandiù noctem, quandiù locus idem eodem motu diurno delatus, percurrit partem Terræ Soli auerſam intra limites eiuſdem circuli. Quoniam verò omnis locus ſuperficiei Terræ motu diurno delatus, percurrit circumferentiam circuli Æquatori paralleli; patet longitudinem diei & noctis artificialis in hac ſphæra rectè explicari poſſe per collationem duorum illorum circulorum, diurni ſcilicet, & paralleli loci illius Terreſtris, de quo agitur: prout circuli illi vel ſe inuicem ſecant æqualiter, aut inæqualiter: vel ſe tangunt: vel alter intra alterum totus continetur.

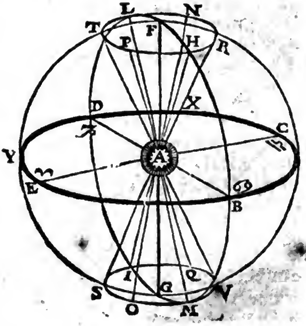
Sed iam ſatis ſupérque immorati ſumus in conſiderando motu Terræ circa Eclipticam delatæ; quæ quidem ſpeculatio, niſi ad explicandum motum præceſſionis Æquinoctiorum neceſſaria videretur, non eſſet huius loci; quippè illa vtcunque ſpecialis eſt, nos autem generalià tantùm proſequimur. Nunc ergo veniamus ad id quod propoſitum eſt.

Digitized by Google

NOTA.

Hic multa obitèr tantùm perſtrinxit author, quæ accuratiorem demonſtrationem ex Geometria expoſcere videbantur. Notabit ergo Lector, nos veſtigia authoris inſecutos, pro demonſtratis accepiſſe quæcunque ab aliquo vel mediocriter in Mathematicis verſat demonſtrari poſſe indicauimus.
P. N. E. M.

Sanè vbicunque Terra exiſtat in Ecliptica, modò axis motus diurni ipſius parallelus exiſtat alicui ex lateribus ſuperficiei conicæ circa axem annuum F A G deſcriptæ, vt ſuprà, ſemper Æquator ad Eclipticam ſimilem poſitionem retinebit, atque ipſi circuli inclinabuntur ad inuicem 24. gr. circiter. Ita tamen vt dum axis ipſe diurnus poſitionem ſuam ſic mutabit, vt fiat alij atque alij lateri conico parallelus, mutetur quoque directio eiuſdem axis reſpectu Stellarum fixarum, ſeu punctorum firmamenti; ac ſimul mutentur puncta Solſtitiorum, atque Æquinoctiorum, reſpectu eiuſdem firmamenti. Ponamus enim in exemplo, quod axis diurnus, qui priùs



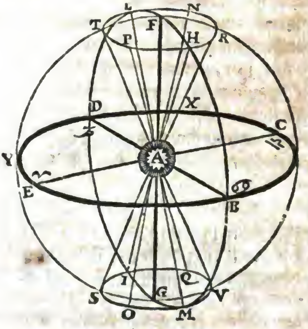
parallelus fuit lateri conico H A I, poſitionem ſuam ita mutauerit, vt fiat parallelus alij lateri conico P A Q, exiſtentibus punctis P, Q, in circunferentiis circulorum qui baſes ſunt conorum, vt ſuprà. Patet iam rectā P A Q non eaſdem Stellas fixas ſeu eadem puncta firmamenti reſpicere, quæ rectam H A I. Patet quoq; pūcta Solſtitiorū non ampliùs exiſtere in B & D, ſed in iis punctis in quiqus planum per rectam P A Q & axem F A G ductum ſecat Eclipticam; vt ſic duo axes, diurnus & annuus, in eodem plano exiſtant; quod non niſi in Solſtitiis accidere, ſuprà notatum eſt. Sed & eâdem ratione, puncta Æquinoctiorum mutata eſſe ſatis clarum eſt; quia ipſa quadrante diſtant ſemper à punctis Solſtitiorum. Ac propterea tamen patet, in hoc ſitu, Æquatorem ad Eclipticam inclinari prorſùs vt ſuprà, ſcilicet 24. gr. circiter; quantus eſt angulus lateris conici P A Q cum axe F A G:

FAG: eundémque Æquatorem reſpectu regionum terreſtrium, poſitionem eandem perpetuò retinere, ſeu per eaſdem ſuperficiei terrenæ plagas ſemper tranſire: atque adeò & axem diurnum, & Polos diurnos in ipſo corpore Telluris fixos, ſaltem ſenſibiliter permanere; etiamſi interim & ipſe Æquator, & axis, & Poli, cum tota Terrâ, reſpectum ad Stellas fixas mutauerint. Patet deniquc, præter duos motus Terræ præcipuos, diurnum & annuum, poſſibilem eſſe tertium eidem toti Terræ conuenientem, quo hæc ita poſitionem ſuam mutet, vt Axis ipſius diurnus ſingulis Conicæ ſuperficiei lateribus fiat ſucceſſiuè parallelus, remanente ſemper eâdem inclinatione Æquatoris ad Eclipticam, eâdemque poſitione Æquatoris, & Axis diurni, atque Polorum eius, reſpectu regionum terreſtrium. Et ſic diluitur quorundam paralogiſmus, qui ex tam conſtanti inclinatione Æquatoris ad Eclipticam, concludere conabantur Axem Terræ diurnum per totum Eclipticæ circuitum, ſibi ipſi ſemper remanere parallelum; quod quidem hoc loco refellere, ſuperiùs polliciti ſumus. At verò non ſufficit vt tertius ille motus Terræ ſit poſſibilis, ſed requiritur vt idem reuerà ipſi Telluri conueniat, fiatque ipſe contra ſeriem ſignorum, ſeu ab Oriente in Occidentem, vt vulgò loquimur; ſic enim demùm habebimus motum præceſſionis æquinoctiorum. Videamus ergo num aliqua in noſtro Syſtemate ſit cauſa tális motus.

Ad hoc ſtatuatur Terra rurſus in puncto Æquinoctii verni Borealis C, exiſtente Axe diurno ipſius parallelo rectæ H A I, vt ſupra. Erit igitur Polus illuminationis in Æquatore; & circulus diei tranſibit per Polos diurnos. Cúmque ipſe Polus illuminationis ſit quoque Polus, ſeu punctum medium calefactionis, atque adeò & rarefactionis vaporum illorum & exhalationum, à quibus produci ſuprà diximus, tam motum diurnum, quàm firmam illam Æquatoris & Polorum eius conſtitutionem, quâ fit vt ipſi, reſpectu Terræ regionum, nunquam ſenſibiliter mutentur: patet in hoc ſtatu, corpora illa rarefacta, à medio, hoc eſt ab Æquatore, vndique diffluere verſus circumferentiam circuli diei. Et quidem quâ parte diffluendo impingunt in eminentias & cauitates Orientales aut Occidentales; ſiue illæ directæ ſint ſecundùm æquatorem, ſiue ipſi collaterales, ex vtrâque parte ipſius, producunt motum diurnum, qui fit ad eas partes, verſus quas potentiùs impingunt ipſa corpora diffluentia, ſeu ad quas altiores aut directiores ſunt eminentiæ & cauitates prædictæ, vt fuſiùs explicuimus. Quâ autem parte eadem corpora rarefacta impingunt in eminentias & cauitates Boreales, aut Auſtrales, quæ

habitâ ratione altitudinis, profunditatis, & directionis, æquales ſunt; ita vt æqualis ſit vtrimque impetus, ſaltem ad ſenſum; producunt firmam Æquatoris & Polorum eius conſtitutionem: præſertim ſi totius anni, non autem vnius diei tantùm, aut vnius menſis habeatur ratio: vt ſi aliquo anni tempore fortior ſit in vnam partem impetus, tantò idem alio tempore fortior ſit in alteram partem: quæ tamen inæqualitas per vnicum annum inſenſibilis eſt, etiam ſi per multos annos ſenſibilis euadat, vt ſtatim explicabimus, dum Terram per integrum circuitum Eclipticæ proſequemur.

At in hoc ſtatu Terræ in puncto Æquinoctij conſtitutæ, hoc vnum præcipuè notabimus, ſcilicet eminentias & cauitates Boreales, reſpectu Poli illuminationis, oppoſitas eſſe eminentiis & cauitatibus Auſtralibus; ita vt à corporibus rarefactis vndiq; diffluentibus ab ipſo Polo illuminationis, ipſæ eminentiæ & cauitates Boreales, & Auſtrales contrario impetu, illæ quidem in Boream, hæ verò in Auſtrum pellantur, Æquatore medio exiſtente, tanquam termino, à quo incipit talis impetus ad diuerſas Telluris partes.



Intelligamus iam motam eſſe Tellurem motu annuo ſecundùm Eclipticam, vſque in punctum X inter Æquinoctium C, & ſolſtitiū Boreale D. Quo in ſtatu cadet Axis radiorum inter Æquatorem & Tropicum Borealem; ſicque Polus illuminationis non iam exiſtet in Æquatore, ſed diſtabit ab eodem plus minuſue verſus Boream, prout Tellus puncto D propior erit, vel ab ipſo remotior; circulus autem diei tranſibit vltra Polum Boreum, nec ad Polum Auſtrinum attinget. Ergo reſpectu Poli illuminationis, alia erit diſpoſitio eminentiarum & cauitatum, ab ea quæ habebatur Terrâ exiſtente in Æquinoctio C: ſiquidem ex ipſis eminentiis quædam erunt verſus Auſtrum quæ priùs erant verſus Boream, quæcumque ſcilicet inter ipſum Polum illuminationis & Æquatorem interiicientur, per integrum Terræ circuitum, quem percurrit ipſe Polus, dum Terra motu diurno defertur. Neceſſe eſt ergo vt dum corpora rarefacta vndique diffluunt à Polo illumina-

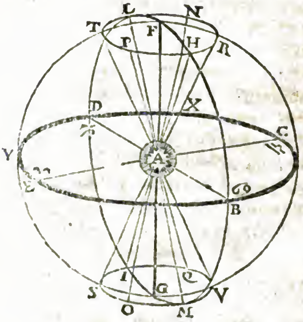
tionis verſus circumferentiam circuli diei, fortiùs aliquantulùm impingant in eminentias Auſtrales, quàm anteà; at debiliùs in Boreales: quia illæ multitudine auctæ ſunt, Boreales autem tantundem minutæ. Namque etiam ſi circa Polum Boreum quædam fortaſſis nouæ detectæ ſint eiuſmodi eminentiæ, quæ priùs extra circuli diei limites extabant; tamen ei qui rectè attenderit, ſatis patebit nequaquam conferri debere magnitudinem regionum illarum circa Polum Boreum diſpoſitarum, cum illis quæ per totum Æquatoris circuitum diſponuntur inter Polum illuminationis & ipſum Æquatorem: eadem autem de eminentiis, quæ de regionibus, habenda eſt ratio. Fiet ergo, propter inæqualem illum impetum, aliqua Terræ titubatio in partem directè Soli auerſam; quâ titubatione Polus Auſtrinus, qui iam Soli occultatur, longiùs recedet ab ipſo Sole; at Polus Boreus ad ipſum Solem accedet: quo pacto Axis diurnus non ampliùs rectæ H A I poterit eſſe parallelus, ſed ab eo ſtatu parallelo dimouebitur in ſignorum præcedentia, vt conſideranti ſatis fiet manifeſtum.

Ad hoc autem intelligendum eſt planum tranſiens per Solem A, & per Polos diurnos corporis terreni in X exiſtentis; quod quidem planum tranſibit ſecundùm Axem diurnum, atque etiam ſecundùm rectam H A I, eo ſcilicet caſu quo ipſa H A I eidem Axi diurno ſit parallela: at dimoto, vt iam diximus, ipſo axe ſic, vt Polus Auſtrinus vtcunque diuergat à Sole, Boreus autem ad Solem tantundem conuergat; iam idem Axis productus ad partes Poli Borei propior fiet rectæ H A I, productæ ad partes H; imò ſi Axis ipſe dimotus remaneret adhuc in plano prædicto, quod fieri non repugnat, ambæ ipſæ rectæ productæ verſùs H, concurrerent: vnde quæ per Solem A, ducetur recta eidem Axi diurno ſic dimoto parallela, diuerget à rectâ A H in ſignorum præcedentia, ſeu verſùs Occidentem, vt vulgò loquimur. Patet igitur, dum Terra mouetur per quadrantem C X D, mutari continuè directionem Axis diurni ad alia atque alia puncta firmamenti, eúmque motum fieri in ſignorum præcedentia; & hic eſt ipſe motus præceſſionis Æquinoctiorum; qui quidem, quia lentus eſt admodum, propter cauſas quas iam explicabimus, fit vt ſpatium vnius anni non ſufficiat, ad hoc vt appareat ſenſibilis aliqua mutatio directionis Axis diurni, reſpectu Stellarum fixarum.

Sed nec illud prætereundum eſt, vix fieri poſſe quin ſimul accidat aliqua mutatio circa inclinationem Æquatoris ad Eclipticam; mutato ſcilicet angulo, quem efficiebat Axis annuus F A G, cum la-

Digitized by Google

tere coni H A I, vel cum eo, quod per A ducitur Axi diurno parallelum: quâ mutatione fit vt delatâ Terrâ per quadrantem Eclipticæ C X D, augeatur aliquantulùm angulus ipſe, atque adeò & ipſa inclinatio: quæ quidem mutatio inſenſibilis etiam eſſe debet; atque eò magis, quòd in ſequenti quadrante D E tantumdem minuatur prædicta inclinatio, quantùm in præcedenti C D aucta fuerat; ac tandem in Æquinoctio E tanta reſtituatur, quanta in C extiterat; cùm, è contrario, motus præceſſionis Æquinoctiorum, & ſi aliquando, forſan ceſſare poſſit, atque etiam aliquando retrogredi in ſignorum conſequentia; ideò tamen neceſſarium eſt vt plùs in antecedentia progrediatur, quàm in conſequentia, quòd fortior ſit vis ad illam, quàm ad hanc partem impellens, vt magis in ſequentibus patebit: quò fit vt poſt aliquot annos motus ille præceſſionis Æquinoctiorum tandem ſenſibilis euadat, qui, vt ſæpius diximus, per vnicum annum permanſit inſenſibilis.



Iam ponamus Terram perueniſſe in Solſtitium Boreale D; quo pacto, Polus illuminationis exiſtet in Tropico Cancri, & circulus diei tranſibit vltra Polum Arcticum, nec attinget ad Antarcticum; atque exceſſus aut defectus tantus erit, quanta eſt diſtantia Poli illuminationis ab Æquatore. Ergo rursùs, potiori iure quàm anteà, plures erunt eminentiæ & cauitates verſus Auſtrum, reſpectu Poli illuminationis, quàm verſus Boream: vnde augebitur Terræ titubatio, ſed illa nihil conferet ad motum præceſſionis Æquinoctiorum; quia illâ titubatione diuergit Polus diurnus Auſtrinus in auerſam partem Solis, Boreus autem tantumdem conuergit ad Solem, & tam diuerſio, quàm conuerſio fit ſecundùm planum circuli B F D G, hoc eſt directè à Polo diurno ad Polum annuum, non autem in ſignorum præcedentia, aut in conſequentia: atque ita augetur duntaxàt aliquantulũ inclinatio Æquatoris ad Eclipticam, & ſi inſenſibiliter.

Progrediatur Terra adhuc vltra in Y, inter ſolſtitium D & Æqui-

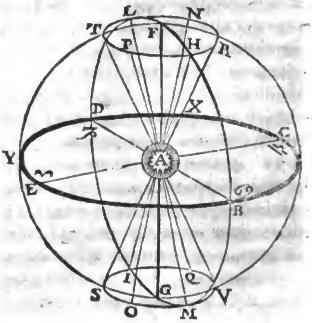
noctium E; quo in ſtatu, & Polus illuminationis, & circulus diei, & eminētiæ atque cauitates ſuperficiei Terræ eodē modo ſe habebunt, quo per quadrantem C D;at titubatio (cùm fiat ſemper in auerſam Solis partem, reſpectu Poli occulti, qui hic eſt adhuc Auſtralis, atque idcirco tantumdem in aduerſam, ſeu versùs ipſum Solem reſpectu Poli apparentis, qui hic eſt Borealis, idque ſecundùm planum per Solem A & per Polos diurnos ductum vt ſuprà) erit contraria titubationi quadrantis CD : fiet quippe titubatio illa quadrantis D E in ſignorum conſequentia, donec Terra ipſa peruenerit in æquinoctium E, vbi propter æqualem diſpoſitionem eminentiarum & cauitatum, reſpectu Poli illumanationis in Æquatore exiſtentis, nulla fiet titubatio prorsùs, quemadmodùm de puncto C dictum eſt. Sed etiamſi quadrans DE æqualis ſit quadranti CD, & Terra tantum temporis, vel proximè inſumat in hoc qùam in illo percurrendo, nec differentia vlla accidat ex parte eminentiarum & cauitatum; ne tamen ideò putes æqualem eſſe Terræ in vtroque quadrante titubationem; ſicque ſequi vt quantum illâ titubatio progreſſa eſt in præcedentia, Sole quadrantem C D percurrente, tantum eadem regrediatur in conſequentia, Sole per quadrantem DE tranſeunte. Neque enim eadem eſt vtroque tempore Telluris diſpoſitio, habitâ ratione humiditatis & ſiccitatis, caloriſque & frigoris; atque ideò nec eadem erit diſpoſitio vaporum & exhalationum ad rarefactionem ſuſcipiendam. Siquidem humidior eſt tempeſtas per quadrantem C D, propter præcedentes quadrantes EB & B C, quibus Sol à partibus Borealibus longiùs diſtitit; atque ita partes illæ Septentrionales humorem diuturnum vtcunque frigidum conceperunt. Longè ergo maior fit rarefactio vaporum & exhalationum illorum frigidorum per quadrantem C D, quàm per quadrantem DE, quo,è contrario, vapores & exhalationes iam calefacti, & per ſe magnâ ex parte rarefacti, non tantam patiuntur, nec tam vehementem extentionis mutationem. Ac proinde multò fortior fit impetus corporum rarefactorum in eminentias & cauitates agentium, priore quadrante C D, quàm poſteriore DE : ſicque maior in præcedentia fit titubatio, quàm in conſequentia.

Inclinatio autem Æquatoris,ſi quam paſſa eſt alterationem,reſtituitur in eumdem ſtatum in quo fuerat, exiſtente Tellure in altero Æquinoctio C: idque ſolâ virtute cauſarum quibus dirigitur motus diurnus, ceſſantibus cauſis quæ alterationem ipſam induxerant.

Non eſt porrò cur diutiùs Tellurem per reliquos quadrantes E B & BC proſequamur: ſiquidem quicquid de partibus Borealibus di-

Digitized by Google

ctum eſt, dum Terra priores duos quadrantes C D & D E percurreret, illud ipſum dici poteſt de partibus Auſtralibus, eâdem per reliquos quadrantes EB & BC tranſeunte, Fiet ergo motus præceſſionis in præcedentia per quadrantem E B, ſicut per quadrantem C D, atque propter eaſdem vel ſimiles cauſas. In Solſtitio B ceſſabit ipſe motus ſicut in D; ac tandem per quadrantem B C, idem motus fiet in conſequentia. Ita tamen vt fortior ſit impetus, & motus velocior per quadrantem EB, quàm per quadrantem B C: propter diſpoſitionem partium Terræ Auſtralium, à quibus Sol longè diſtitit, dum Terra ipſa per quadrantes C D & D E cõmoraretur: ſicque partes ipſæ Auſtrales humorem diuturnum, atque aliquatenus frigidum conceperunt; vnde maiorem ſequi vaporum & exhalationum illorum frigidorum rarefactionem neceſſe eſt per quadrantem E B, qui ipſis C D & D B immediatè ſuccedit, quàm per quadrantem B C, qui ſuccedit ipſi E B; prorſus ſicuti de quadrante D E dictum eſt, reſpectu quadrantis C D.



NOTA.

Ne quiſpiam hic ambiguitate vocabulorum decipiatur, dum Author noſter vocat punctum B punctum Solſtitii Auſtralis; C punctum Æquinoctii verni Borealis; D punctum Solſtitii Borealis; ac tandem E punctum Æquinoctii verni Auſtralis: cùm tamen B ſit initium ♋: C initium ♎: D initium ♑: E verò initium ♈. Sciendum eſt in hac Sphæra vbi Terra annuo motu moueri, Sol verò ſtare intelligitur: tunc Solſtitium Auſtrale celebrari, dum Terra exiſtit in initio ♋: quia eodem tempore Sol videtur eſſe in initio ſigni oppoſiti, putà ♑, & vice verſa, tunc Solſtitium Boreale, cùm Terra exiſtit in initio ♑: quia eodem tempore Sol videtur eſſe in initio ♋. Eâdem ratione, in hac Sphæra, tunc videtur celebrari Æquinoctium vernum Boreale, cùm terra exiſtit in initio ♎: quia tunc Sol videtur verſari in initio ♈: & vice verſa. Idem de aliis ſignis eſto iudicium. P. N. E. M.

Manifeſtum eſt autem quadrantem C D reſpectu regionum Bo-

Digitized by Google

realium, eſſe quadrantem veris; D E verò, Æſtatis: at reſpectu regionum Auſtralium, eoſdem eſſe quadrantes Autumni & Hyemis. Eodem pacto quadrans E B, reſpectu Auſtralium, vernus eſt; ſicuti B C æſtiuus; qui Borealibus ſunt Autumnalis, & Hybernus. Quod quidem intelligendum eſt de Zonis temperatis: nam de Zona Torrida, vtrum illa quatuor eiuſmodi tempeſtatum diuerſitati obnoxia ſit, non ſatis adhuc conſtat; quapropter quæſtionem illam poſteris ſoluendam relinquimus: ſatis eſt nobis, quòd propter latitudinem Zonæ illius Torridæ, fiat neceſſariò vt Sol nunc has, nunc illas eiuſdem regiones directiùs aut obliquiùs illuminet; ſicque illæ, ſi non tantam quantam Temperatæ, at certè aliquam, eamque procul dubio ſenſibilem, patiantur tempeſtatum diuerſitatem.

NOTA.

Quod hic Anthor coniectura tantùm aſſecutus eſt, de diuerſitate tempeſtatum anni in Zona Torrida, illud hodie experientiâ quotidianâ planè conſtat. Namque etiamſi ibi nec dierum & noctium inæqualitas tanta ſit, nec tanta differentia intercedat inter Æſtatem atque Hyemem, habita ratione caloris & frigoris, tamen illa admodum ſenſibilis eſt reſpectu humiditatis & ſiccitatis. Et planè harum tempeſtatum initia quæ Ver atque Autumnum referunt, valdè ſenſibiles patiuntur inæqualitates: cum reliquo tempore, quod Æſtatem refert atque Hyemem, tempeſtas ſibi ipſi ſatis conſtans ſit. Quæ omnia ad opinionem illius confirmandam non parum conferunt. P. N. E. M.

Vere igitur atque Autumno fit motus præceſſionis Æquinoctiorum in præcedentia: at Æſtate & Hyeme idem regreditur in conſequentia. Ita tamen vt ipſe motus Vere & Autumno plùs progrediatur, quàm æſtate & Hyeme, propter rationes ſuperiùs allatas, quò fit vt idem tandem in præcedentia fieri manifeſtò deprehendatur; at poſt aliquos tantùm annos. Regreſſio autem eius in conſequentia, cùm annua ſit, & perexigua, fit communiter inſenſibilis; ſicuti & annua mutatio obliquitatis Æquatoris ad Eclipticam; & quæcunque alia accidentia talem reciprocationem annuam neceſſariò conſequuntur, qualis eſſe poteſt irregularitas quædam annua circa Poli motus diurni eleuationem, aut regionum latitudinem: quæ omnia ſtudioſis conſideranda relinquimus.

At cùm valde inæqualis ſit diſpoſitio Terræ ſecundùm calorem & frigus, humiditatémque atque ſiccitatem, per ſingulos annos: ita vt cuiuſuis anni temperatura rarò, aut nunquam ſimilis ſit tempera-

Digitized by Google

turæ præcedentium aut ſubſequentium annorum, ſitque diuerſitas illa planè irregularis, vt iã ſuprà notauimus: ſequitur etiam motum præceſſionis Æquinoctiorum planè eſſe irregulariter irregularem: nunc ſcilicet velociorem, nunc verò tardiorem, ita vt veram illius periodum aſſequi valde ſit difficile, cùm ad hanc cognitionem vix ſufficiant multorum ſæculorum obſeruationes. Neque etiam video cur fieri non poſſit, quin ſenſibiliter aliquando regrediatur in conſequentia. Finge enim (quod fieri poteſt, & reuerà ſæpè numero accidit) humidiorem eſſe Æſtatem quàm Ver per aliquot annos, ita vt maiores Æſtate, quàm vere fiant Terræ mutationes: ſanè non difficile hinc erit elicere fore vt tunc motus ille plùs progrediatur in conſequentia, quàm in præcedentia: quod tali caſu eſt abſolutè regredi. Sed & ſtare etiam Æquinoctia per aliquot annos non repugnat, ſi intelligamus æquales vere & Æſtate fieri ipſius Telluris mutationes, quod fieri poſſe, ſaltem ad ſenſum, nihil eſt quod impediat.

In vniuerſum tamen, multò plures habentur anni quibus maiores Vere quàm æſtate fiunt mutationes, quàm è contrario: vnde neceſſe eſt tandem aliquando poſt multa ſæcula, motum illum præceſſionis æquinoctiorum, periodum ſuam abſoluere. Quòd autem ille adeò tardus ſit, inde fit quòd idem bis ſingulis annis retrocedat; quater autem deſinat, fiantque æquinoctia ſtationaria, vt ſuprà diximus: quod ſanè niſi ita accideret, nihil obſtare video, quin talis motus præceſſionis æquinoctiorum fieret ita velox, vt etiam ſpatio vnius anni, maximè ſenſibilis euaderet.

DE COMETIS.

ETiamſi Cometarum diſquiſitio ad noſtrum de mundi Syſtemate argumentum pertinere videatur: eò quòd & ipſe Cometa ſit pars illius Syſtematis, quandiu ille durat: & idem ipſe motum obtineat ab aliis partibus, ſeu ſpecialibus Syſtematis in toto contentis, prorsùs diuerſum: Tamen quia diſquiſitio illa præmiſſis multò difficilior eſt, minuſque certa, propter raram atque inconſtantem ſtupendorum iſtorum ignium apparentiam, quorum vnicum conſpicere nobis vix adoleſcentibus licuit; ideò circà hanc materiam illud hîc tantum producemus, quod ex eorum hiſtoria coniicere potuimus, qui eiuſmodi phenomena ante nos obſeruarunt: idque præ-

ſertim

Digitized by Google

ſertim in gratiam eorum quibus ſimile quid in poſterùm videre continget. Ad hoc autem ſcribendũ,illud nos præcipuè inuitauit, quòd animaduertimus, poſito noſtro Syſtemate, quale ſupra conſtitutum eſt,multò faciliùs explicari poſſe omnia Cometæ cuiuſuis phænomena, quàm in Syſtemate vulgò recepto; in quo, nullo Naturæ fundamento, ſtatuitur Terra in medio totius vniuerſi; circa Terram autem Sol, & cætera corpora cœleſtia: nec vlla aſſignatur cauſa naturalis, quâ vel ordo ſeu diſpoſitio illorum, vel motus, veriſſimili ratiocinio poſſint explicari; cùm tamen illa corpora mundo coæterna videantur. Vnde multò maiori difficultate obuoluitur in tam fluxa opinione,diſquiſitio Cometarum, qui vt breui temporis ſpatio gaudent, ità & motu,& duratione,&,vt plurimùm, formâ diuerſiſſimi apparent. Alii enim per pauciſſimos dies, alii per aliquot menſes ſe conſpicuos exhibent: alii velociſſimè mouentur, alii tardiùs, nec omnes eodem motu: alii tandem caudati ſeu barbati, caudâ ſeu barbâ per ingens ſpatium expanſâ, alij comati ſeu capillati vndique, vel ex parte tantùm, maximo omnium, etiam ſapientiorum, ſtupore conſpicuntur.

Diſquiramus ergo in noſtro Syſtemate quænam videatur eſſe cauſa tantæ diuerſitatis :ac primùm ex qua materia, quóue in loco eiuſmodi peregrinæ lampades accendantur.

Diximus initio nos,multas ob cauſas, opinari Terram animâ ſenſibili præditam eſſe, eandémque maximè compoſitam. Adiecimus poſteà eorum opinionem qui putant ipſam, inter multas facultates quibus pollet, etiam expultrice & attractrice gaudere; quam facultatem ad vſque Syſtematis illius extrema vires ſuas exercere conſentaneum eſt. Imò nihil repugnat quin & ſentiendi, & attrahendi, ſicuti & expellendi facultas illa vltra totum Syſtema extendatur, idque vſque ad aliquam diſtantiam intra materiam magni mundi Syſtematis; vnde attrahat, & quò emittat quæ ſibi vel conuenire, vel nocere, natiuo ſenſu deprehenderit: quemadmodum & cætera animalia & plantæ ſolent: ſed & quidam lapides, & alia mixta etiam, vt vulgò cenſetur inanimata, quæ facultatem illam attrahendi & expellendi longè extra ſe exercent.

Intelligamus ergo ex toto Terræ & elementorum eius Syſtemate quantumcumque illud extenditur per aërem vſque ad ipſius extrema, quà cœleſtem materiam attingit, emanaſſe vim magnam exhalationum valde ſubtilium, quæ ab ipſa Terra expulſæ ſint extra ſuum Syſtema, conſtiterintque intra æthercam regionem, expanſæ inſtar nubis perſpicuæ circa ſuperficiem exteriorem eiuſdem terreni

Syſtematis prorsùs ſicuti ex craſſioribus vaporibus & exhalationibus Terræ & aquæ fit illa Atmoſphæra, quæ in infima aëris regione circa ſuperficiem exteriorem ipſius corporis terreni expanditur. Sicuti, inquam, hæc Atmoſphæra inferior, intrà quam viuimus', gignitur partim ex vaporibus & exhalationibus ab ipſa Terra expulſis, partim ex partibus aëris ab eadem Terra attractis: ita intelligimus aliam veluti Atmoſphæram ſuperiorem, quæ gignatur partim ab exhalationibus valde ſubtilibus ex toto Syſtemate Telluris & elementorum eius extra ſe expulſis partim etiam ex partibus Æthereis ab eodem toto Syſtemate attractis, atque iiſdem exhalationibus permixtis:quæ quidem Atmoſphæra cõſiſtat in ea parte ætheræ regionis, quæ proximè adiacet ſupremæ ſuperficiei terreni Syſtematis. Eſt tamen inter has duas Atmoſphæras hæc notabilis differentia, quòd inferior continuis ac ferè momentaneis mutationibus ſit obnoxia, eadémque ad motum Terræ diurnum ſimul cum ipſa Terra circumuoluatur, eò quòd cauſæ ad tales effectus ſint diſpoſitæ: at ſuperior, propter contrarias cauſas, nec tam frequentes mutationes patiatur, nec motum diurnum participet; quia ipſa exiſtit in Æthærea regione extra Syſtema Telluris & ſuorum elementorum. Item, propter diuerſas Terræ, diuerſis in regionibus, diuerſiſque temporibus, conſtitutiones, Atmoſphæra inferior, ſecundùm ſui ipſius diuerſas partes, ſibi ipſi valdè diſſimilis exiſtit; nunc craſſa, nunc tenuis; nunc calida, nunc frigida; nunc humida, nunc ſicca; atque ita de cæteris accidentibus quibus illa promptiſſimè mutatur; quia ſcilicet eadem, præter viciniam corporis terreni, à quo ſubinde alii atque alii vapores, aliæque exhalationes ſubminiſtrantur, patitur etiam ſucceſſiuè diei ac noctis, atque omnium anni tempeſtatum viciſſitudines. Contra autem Atmoſphæra ſuperior gaudet ſuperioris aëris viciniâ, qui & ſibi ipſi vndique ſimilis, idemque nec magnis, nec frequentibus mutationibus obnoxius eſt; nec ipſa patitur vllam diei aut noctis, aut tempeſtatum annuarum ſucceſſionem: vnde fieri non poteſt vt eadem ſenſibiliter mutetur, niſi raro admodùm,

Quòd verò Terram ponamus eſſe animatam, id ex noſtra, & quorundam aliorum opinione dictum eſto. Namque etiamſi ſecundùm multorum aliorum opinionem, cenſeatur ipſa Terra eſſe ſine anima; non minùs tamen & generatio Atmoſphæræ ſuperioris, & accidentia illius poterunt explicari eodem modo quo & generatio, & accidentia Atmoſphæræ inferioris explicantur ab iis qui Terram exiſtimant eſſe inanimatam.

Digitized by Google

His poſitis, intelligamus prætereà exhalationibus illis ſubtilioribus Atmoſphæræ ſuperioris admixtas eſſe partes quaſdam quæ ad ignem concipiendum diſpoſitæ ſint: ſicuti Atmoſphæræ inferiori accidere nullis planè niſi cæcis ignotum eſt. Quemadmodum autem in eadem inferiori partes illæ combuſtibiles non ſtatim ignem concipiunt, ſed ad hoc requiruntur aliquæ diſpoſitiones, ſine quibus nulla fieret inflammatio; qualis, præterquamplurimas alias, eſt illa, ne nimis raræ ſint atque diſperſæ, ſeu aliis exhalationibus minimè combuſtibilibus intermixtæ; verùm vt, è contrario, aliquatenus denſæ ſint, ac ſibi vnitæ, & ab heterogeneis expurgatæ; ad quam diſpoſitionem requiritur aliqua alia præcedens Terræ, vel aëris, vel vtriuſque diſpoſitio: ſic intelligimus in ſuperiori Atmoſphæra non ſatis eſſe vt conuenerint multæ partes combuſtibiles, atque in debita quantitate ad ignem, etiam maximum, excitandum; quamuis talis congregatio non niſi per multos annos fieri poſſit; ſed prætereà requiri vt ex diuerſis Atmoſphærę locis, in vnum aliquem locum congregentur; quod, quamuis lentè admodum, fit attamen; propterea quòd corporibus homogeneis ineſt ſemper qualitas quædam, quâ partes illorum ad ſe inuicem feruntur, ſeſéque reciprocè attrahunt, atque in eundem locum tendunt, in quo, quàm poſſunt, addenſantur, relictis aliis corporibus heterogeneis quibus anteà permixta fuerant. Adiuuat congregationem hanc motus continuus ſuperioris aërisab Occidente in Orientem; quò fit vt partes combuſtibiles (quæ illi aëri ſuperiori miſcentur, & iam-jam egreſſuræ, hærent ſupremæ ſuperficiei terreni Syſtematis, atque vnâ cum eodem aëre ſuperiori circumuoluuntur) tum demùm ad egrediendum potentiùs excitentur, cùm ad ea loca peruenerint quæ reſpondent partibus illis Atmoſphæræ ſuperioris motu diurno immobilis, in quibus iam congregata reperitur aliqua vis exhalationum eiuſmodi combuſtibilium: quia tunc exhalationes illę jam-jam egreſſuræ, ſimul & à ſuo Syſtemate expelluntur, & à partibus ſibi homogeneis jam egreſſis, ac proximè ſuprà ſe conſiſtentibus potentiùs attrahuntur, vt vnà coaleant. Manifeſtum eſt igitur, illo pacto, fieri poſſe vt exhalationes illæ combuſtibiles intra Atmoſphæram ſuperiorem conſiſtentes, diuerſas figuras induant circa ſupremam ſuperficiem terreni Syſtematis; at figuram illam extendi debere, vt plurimùm, ſecundùm longitudinem quandam ab Æquatore, vel Eclipticâ, ad Polos directè vel obliquè extenſam: ſiquidem nullus eſt motus qui partes Boreales exhalationum illarum Auſtrum versùs referat, aut è contrario; cùm tamen motus diurnus partes Occidentales cogat

Digitized by Google

ad Orientem: vnde quæ circa Polos gignuntur exhalationes. ibi conſiſtunt plerumque, nec niſi mutuâ attractione, quæ lenta eſt admodùm, tendunt ad Æquatorem aut Eclipticam: & quæ in æquatore gignuntur, aut in Ecliptica, vix tendunt ad Polos: atque ita de intermediis. Quæ autem gignuntur circa Æquatorem aut Eclipticam, atque hinc inde versùs Polos, diſtántque à ſe inuicem versùs Orientem au Occidentem, iuuante motu diurno, vt iam diximus, coguntur in eundem locum; ſicque vix aliter fieri poteſt quin exhalationes illæ combuſtibiles cogantur ſecundùm longitudinem quandam versùs Polos extenſam; vtcumque illæ directè vel obliquè ſecundum eiuſmodi tractum extendantur. Sed & eâdem ratione conſtat & ampliorem ac denſiorem, vt plurimùm, fore vim ipſius materiæ medio ſpatio inter Polos, quàm circà Polos ipſos; quia hic motus diurnus parùm aut nihil, ibi autem idem motus plurimùm confert ad hanc ſpiſſitudinem ſiue denſitatem.

Ponamus ergo iam coaluiſſe talem materiam in debita quantitate, ac planè illi adeſſe condi●iones omnes requiſitas ad ignem concipiendum; imò illa ignem actu concipiat: fiet ſanè initium inflamationis eâ in parte in qua denſior erit ipſa materia, hoc eſt circà Eclipticam, ſi eouſque materia illa extendatur, aut certè ea in parte quæ ad Eclipticam magis accedit; niſi cauſa aliqua extraordinaria cõtrarium efficiat. Quoniam autem ſubtiliſſima eſt exhalatio, percurret illam ignis celerrimè tendens versùs Polum, & vltra, ſi vltra extendatur materia; nec tamen ignis ille videbitur ſimul ac eodem tempore per totam longitudinem; citò enim diſſipat partes illas quas corripit, & alias inuadit. Neque etiam, quamuis celerrimus, peruenire poterit ad extremum, niſi poſt aliquod tempus: ſtupenda eſt enim illa celeritas, quâ intra ſpatium vnius diei percurrit aliquando tres gradus, aut etiam plures illius Atmoſphæræ ſuperioris, cuius ſemidiameter multò pluſquàm centupla cenſetur eſſe ſemidiametri Telluris: ita vt longitudo vnius gradus non cedat longitudini integræ diametri corporis terreni, forſan autem longè maior ſit: vnde iter illius flammæ per vnius diei ſpatium, tantùm eſt vt non cedat circunferentiæ circuli maximi eiuſdem corporis terreni, ſed eâdem forſan longè maius ſit. Quam ſanè velocitatem non adæquaret ſagitta etiamſi decuplo velocior eſſet quàm eſſe ſoleat.

NOTA.

Dicitur Cometa quidam per Septentrionem tranſiens, motu diurno peragraſſe 30. gr. vel plures: quod intelligendum eſt de gradibus longitudinis propè Polum Eclipticæ aſſumptis, non autem de gradibus circuli

magni, per quem Cometa motu proprio ferebatur. Facile eſt autem vt tres vel quatuor gradus circuli magni integrum Eclipticæ ſignum occupent propè Polum eiuſdem, ſcilicet in diſtantia ſex vel octo graduum ab ipſo Polo. Quòd ſi propiùs adhuc ad eundem Polum Eclipticæ accederet Cometa tranſiens à latere ipſius Poli, poſſet etiam multò plures gradus longitudinis vno die pertranſire, quamuis tres vel quatuor tantùm gradus circuli magni percurreret. P. N. E. M.

Quoniam itaque exhalatio extenditur plerumque ſecundùm longitudinem multorum graduum, & aliquando vltra quadrantem circuli; neceſſarium eſt vt flamma duret per multos dies, & ſæpe vltra menſes aliquot; præcipuè, quia, propter varias materiæ diſpoſitiones, variè incedit, initio quidem communiter velociùs, versùs Polos autem tardiùs, vbi etiam debilior apparet propter defectum materiæ, cuius defectus cauſam ſuperiùs aſſignauimus.

Quia etiam exhalatio illa longa eſt tantùm, cum paucâ latitudine aut ſpiſſitudine, inſtar funis cuiuſdam ſecundùm longitudinem ſuam extenſi vtcumque per circulum ſuæ Atmoſphęre maximum; fiet ſanè vt flamma illa non multùm etiam obtineat latitudinis aut ſpiſſitudinis. Sed neque eadem flamma multùm extenditur ſecundùm longitudinem; quia, vt ſupra notauimus, quàm citò partes exhalationis currendo corripit, tam citò diſſipat. Apparebit ergo illa ex Terris ſpectata velut ſtella aliqua rotunda clarioris, aut obtuſioris luminis, pro diſpoſitione materiæ; ſicque videbimus Cometam, qui nihil aliud eſt quàm flamma illa depaſcens celerrimè exhalationes combuſtibiles Atmoſphæræ ſuperioris. Conſtat igitur de materia, déque loco, ſeu regione, ac de duratione: nunc dę cauda ſiue barba talis Cometæ dicendum eſt.

Ad huius ſtupendi Syrmatis explicationem, præmittemus apparentiam quandam nobis frequentiſſimam, ſimillimam autem apparentiæ noſtrę, cum cauſa manifeſtiſſima ſit ex Optica ſcientia; nullum erit dubium quin & huius Syrmatis apparentia eodem modo facilè poſſit explicari.

Ea igitur apparentia talis eſt. Reſpice cubiculum aliquod multis vndique feneſtris, aut foraminibus patens. In eo cubiculo excitetur puluis minutiſſimus, qualis verrendo communiter excitatur, quique rarus quidem ſed æqualiter per totum cubiculi ſpatium diſperſus ſit. Finge etiam primùm Solem per feneſtras, aut foramina directè non lucere, ſed indirectè, ac confusè; vt lumen diei mixtim vndique atque æqualiter per totum cubiculum expandatur. Tunc verò nihil planè de iſto puluere oculis animaduertes, ſi rarus ſit &

Digitized by Google

minutiſſimus, vt poſuimus. Quanquam enim puluis ipſe lumen diei ad ſe immiſſum reflectat ad videntis oculos, tamen confuſa eſt illa reflectio, & vndique æqualis aut ſimilis; atque ita per totum cubiculum æqualis aut vniformis ſpectatur illuminatio, quantacumque illa ſit, modò vniformis. Atque etiam ſi talis puluis per ampliſſimum ſpatium ſub dio expanderetur, ac ſol per tale ſpatium luceret æqualiter ſeu vniformiter, non tamen adhuc animaduerteretur puluis ille: quia æqualis ac confuſa, nec diuerſis coloribus diſtincta illuminatio vllam cauſat ſpecierum viſibilium diſtinctionem. Finge ſecundò Solem per feneſtras aut foramina directè lucere: tunc ſanè apparebit manifeſtiſſima eius irradiatio per puluiſculi ipſius atomos à feneſtra vel foramine directè extenſa, à quibus ad videntis oculos reflectetur. Sed neque hoc ſatis. Finge ergo tandem cryſtallum aliquod picturâ perſpicuâ tinctum, putâ flauum, vel rubeum, quod feneſtram vel foramen cubiculi claudat, ſaltem ex parte; nihil enim refert, ſiue totam feneſtam occupet cryſtallum, ſiue partem duntaxat, modo Sol per illud directè luceat. Tunc verò lumen Solis tranſmiſſo cryſtallo, colorem ipſius induet, ita vt eius irradiatio colorata appareat per prædicta pulueris corpuſcula, tanquam ſi talis irradiatio ſit Syrma aliquod coloratum quod à cryſtallo per cubiculum directè extendatur ex aduerſa parte Solis. Imò, poſito quod talis puluis per ampliſſimum ſpatium ſub dio expanderetur, idemque à Sole illuminaretur; tunc ſanè adhibito cryſtallo, vt ſuprà diximus, fieret Syrma prorsùs eodem modo quo in cubiculo, niſi quòd ipſum aliquantò debilius appareret, quia idem in media luce, à maiori lumine vtcunque offuſcaretur; ita vt niſi cryſtallum eſſet ſatis amplum, & puluis aliquantulùm denſus, vix videretur ſyrma illud, niſi ab iis qui eidem proximi adſtarent,

NOTA.

Tale experimentum inire, vnicuique facillimum eſt. At nobis, de Cometis ne ſomniantibus quidem, idem millies videre accidit in templis maioribus, in quibus eſſe ſolent vitra colorata; cùm ſcilicet apto lucente Sole, frequens populus magnum puluerem excitabat. Poſtea verò cùm idem datâ operâ obſeruaremus, coacti ſumus fateri nihil eſſe quod Cometæ ſpeciem perfectiùs referat: idèmque nobiſcum proculdubio fatebitur quicunque talem apparentiam attentiùs obſeruare voluerit. P. N. E. M.

Iam verò Atmoſphæra ſuperior refert cubiculum; exhalationes, puluerem minutiſſimum per ſpatium illud expanſum: illæ enim intra Atmoſphæram illam continentur, nec vltra euagantur:

Cometa verò partes gerit cryſtalli pellucidi, atque colorati; quia ignis ille dilutiſſimus eſt, atque rariſſimus, idémque radios Solis, qui ibi nunquam deficiunt, facilè tranſmittit, & colore proprio inficit, ita vt illi radii poſt egreſſum ſuum è corpore Cometæ, colorem induant mixtum ex colore Solis & eo qui ipſi Cometæ proprius eſt; niſi quòd color ille radiorum colore Cometæ debilior ſit, ſicuti & lumen ipſum tranſmiſſum lumine Cometæ debilius euadit, quia Cometa ipſe aliquid obtinet opacitatis. Quare ſubobſcurius eſt ipſum lumen tranſmiſſum, atque ad ruborem, vel alium colorem hebetem ſeu obtuſum ſolet accedere. Et hi quidem radii ſic colorati, tranſgreſſo corpore Cometæ, incidunt in exhalationes ſeu in corpuſcula, ex quibus coaleſcit Atmoſphæra ſuperior, & à quibus ad nos ſic reflectuntur, vt caudam, ſeu, vt aliis placet, barbam efforment, quæ, vt accidit communiter, radiis Solis per foramina tranſlapſis, ex Opticæ legibus, dilatatur ſenſim procedens à capite ad extremum ipſius caudæ; ſimúlque magis ac magis rarefit, ipſius apparentia, donec tandem vel adeo debilis fiat ob raritatem, vt euaneſcat: vel prætergreſsâ ſpiſſitudine Atmoſphæræ ſuæ, incidat aut infrà, in aërem purum, aut ſuprà, in regionem Æthercam ab omni mixtione liberam, vndè nulla fiat ad nos reflectio, propter defectum exhalationis, ſeu materiæ reflectentis ſicque rurſùs euaneſcat vlterioris caudæ ipſius productionis apparentia.

NOTA.

Eadem caudæ dilatatio poteſt etiam produci à rarefactione radiorum Solis per corpus Cometæ tranſeuntium: ſiue illi radii verſùs perpendicularem, ſiue contra, refringantur: quod ex Dioptricæ legibus clarum eſt. P. N. E. M.

Neque verò exiſtimet aliquis fieri non poſſe talem reflectionem ab illis corpuſculis, ex quibus conſtat Atmoſphæra ſuperior: eodem enim iure negaret ipſe crepuſcula tam matutina, quâm veſpertina fieri ex reflectione ſolaris luminis à corpuſculis Atmoſphæræ inferioris: quæ tamen negatio eſſet abſurda. At, inquiet aliquis, in ea ſuperiore perpetuus dies eſt; ergo & inde perpetua fieret reflectio. Et illud quidem verum: ſed reflectio illa, quia æqualis eſt, conducit tantùm ad hoc vt adiuncta lumini ſtellarum, noctis tenebras imminuat; nec ab earum lumine diſtinguitur, niſi contingat eandem diuerſi coloris eſſe, vt accidit in Cometis, atque etiam in phęnomenis ills quæ vulgò Trabes vocantur.

Digitized by Google

Quâ autem ratione fieri poſſit vt eadem cauda aliquando tota intra Atmoſphæræ ſuæ amplitudinem abſorbeatur, aliquando autem infra Atmoſphæram illam excurrat in aërem, & aliquando ſupra in Æthercam regionem; ex diuerſa illius Cometæ configuratione cum Sole facilè patebit; ſimùlque inde manifeſtum fiet cur quidam Cometæ comati ſeu capillati appareant, vel vndique, quod raró accidit, vel, quòd frequentius eſt, ex parte tantùm. Si enim Sol reſpectu Cometæ ita diſpoſitus ſit, vt radius ipſius Solis incidens in Cometam, vnà cum eo radio qui à Cometa tendit in Tellurem, contineat ad Cometam angulum vel rectum, vel recto aliquantiſper maiorem, vel non multò minorem, tunc cauda Cometæ, vt plurimùm, tota intra Atmoſphæram ſuam continebitur, eademque tanta erit quanta cùm maxima eſſe poteſt, niſi tamen tunc debilis ſit Cometa, jamque ſit extinguendus: aliàs enim ſi vegetus ſit adhuc, tunc caudam maiorem obtinebit quàm in quouis alio ſtatu cum Sole. Quòd ſi inſuper eodem tempore magna ſit ſpiſſitudo Atmoſphæræ, & exhalationes illius confertæ, ſitque corpus Cometæ magnum, atque perſpicuum ſeu diaphanum & lumini Solis facilè peruium; tunc ſanè fieri non poterit quin Syrma illud Cometæ per ampliſſimum cœli ſpatium extendatur; quanta nempe erit illa linea recta quæ à centro Cometæ ducta intra Atmoſphæram, ad partes Soli oppoſitas, tetigerit primùm inferiorem Atmoſphæræ ſuperficiem, atque inde protenſa fuerit intra eandem Atmoſphæram, donec ipſam obliquiſſimè pertranſierit, perueneritque ad ſupremam ſuperficiem eiuſdem: ſiquidem per tantum ſpatium cauda illa & extendetur, & apparebit; vt conſideranti, ex legibus Opticæ & Geometriæ, facilè patebit. Ad hanc autem extremam ac maximam caudæ determinationem, manifeſtum eſt requiri vt prædictus angulus ſit aliquantulùm recto maior: ac proinde tunc ille angulus ſub quo ſpectatur ex Terra diſtantia Cometæ à Sole, erit acutus.

Quod ſi Cometa, quoad aſpectum noſtrum, nimiùm vicinus Soli fuerit, Sole ſcilicet propè ſupra ipſum exiſtente; videbitur cauda decurtata, ſed vegeta: quia tunc illa tendet ad partes inferiores reſpectu Cometæ, ſimúlque eadem & obliquè è Terra ſpectabitur, & tranſmiſsâ ſuâ Atmoſphærâ, euaneſcet intra ſupremam aëris regionem ipſi Atmoſphæræ contiguam ac proximè ſubiacentem, ob defectum corporum talem caudam ad nos reflectentium, quæ vltra Atmoſphæram ſuam non excurrunt. Quòd ſi tunc parua ſit ſpiſſitudo Atmoſphæræ, fieri poterit vt cauda ipſa adeò decurtata appareat vt comam potiùs quàm caudam aut barbam referat, fietque tunc

Cometa

Digitized by Google

Cometa comatus ſiue capillatus ex parte tantùm.

Si tandem Cometa, quoad aſpectum noſtrum, Soli fuerit oppoſitus, vel non longè ab oppoſitione diſtet; ſimili ratione cauda, tranſmiſsâ Atmoſphærâ, excurret in Ætheream regionem ſibi ſuperiorem, ibique euaneſcet: & Cometa vel vndique comatus ſeu capillatus, in oppoſitione Solis ſcilicet; vel ex parte tantùm: vel cauda breuis, ſed vegeta apparebit. Quæ omnia claram habent ex Opticis demonſtrationem.

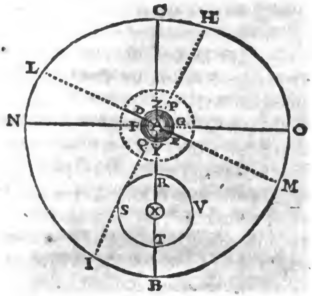
Poteſt quoque aliquando talis Cometa abſque cauda apparere duabus de cauſis. Primâ, ſi corpus illius ex tali materia conſtet, vt flamma inde genita lumen Solis non tranſmittat. Secunda, ſi exhalationes Atmoſphæræ, in quas incidit illa cauda, non ſatis confertæ ſint ad hoc vt reflexionem ſufficientèm efficiant.

Hæc de Cometis Atmoſphæræ Syſtematis Terreni, quorum parallaxim ſi quis aliquando obſeruauerit, reperiet procul dubio parallaxi Lunæ longè cedere, forſan etiam duplò vel triplò minorem: Atque ex tali parallaxi inueniet diſtantiam Cometæ à Terrâ, ſimúlque eidem innoteſcet terreni Syſtematis amplitudo. Sed quoniam eiuſmodi omnes Cometæ motum aliquem participare debent, extant autem hiſtoriæ quorundam aliorum in quibus nec cauda, nec motus vllus deprehenſus eſt, in quauis eorundem cum Sole configuratione: ſed ipſi tanquam ſtellæ aliquæ ex iis quæ fixæ appellantur, viſi ſunt cœlo affixi per multos menſes, etiam abſque vlla parallaxi, diurnâ vel annuâ; initio quidem magno ac vegeto fulgore; ac deinde fulgorem ipſum ac magnitudinem ſenſim deponentes, tandem euanuerunt: Ideò certò pronuntiabis ipſos pertinere vel ad Atmoſphæram totius magni mundi Syſtematis ad hunc noſtrum Solem pertinentis, vbi materia denſiſſima eſt; vel ad regionem ſtellarum fixarum, de qua nihil dicimus, propter rationes de quibus initio huius operis locuti ſumus.

NOTA.

Hic Author non explicat quâ ratione fieri poſſit vt cauda Cometæ non nihil aliquando nunc in hanc, nunc verò in illam partem, curuata appareat. Vnde coniicere licet talem apparentiam illius tempore non fuiſſe notatam. Illa autem præcipuè ſpectabilis fuit in ſtupendo illo Cometâ anni 1618. cuius Syrma cùm ferè ſemper rectum appareret, viſum eſt tamen non ſemel, nunc in Meridiem, nunc in Septentrionem ſenſibiliter incuruatum. Sed poſito hoc Syſtemate, ſatis facile detegitur huius apparentiæ cauſa Ad hoc autem notetur Syſtema terreſtre non eſſe omninò

ſphæricum, duplici de cauſa. Prima ſuperiùs explicata eſt, cùm Author ageret de declinatione Lunæ. Secunda eſt quòd idem Syſtema feratur ad motum materiæ cœleſtis, quæ eò tardior eſt quò magis à Sole diſtat: vnde neceſſarium eſt vt inæqualiter pellatur ab ipſa materia ſuperior aër, putà velociùs qua parte ad Solem ſpectat, atque ipſi Soli propinquior eſt; at qua parte idem aër Soli opponitur, ab eodémque longiùs diſtat integra totius terreni Syſtematis diametro, ibi tardiùs pellatur ab ipſa materia quæ tardior eſt. Atque ita cùm materia cœleſtis quæ aërem pellit circa partes medias O N, periodum ſuam abſoluat ſpatio vnius anni; ea autem quæ eundem pellit circa partes B Soli propiores, minori tempore; quæ autem circa partes remotiores C, maiori: procul dubio diſiungereretur aër ipſe diuerſis motibus impulſus à materia cœleſti, niſi idem facultate illa polleret qua ſingulæ partes ſibi ipſis & toti terreno Syſtemati vniri perpetuò appetunt. Attamen cum vim aliquam patiatur ab inæquali illo impetu, fieri non poteſt quin hoc etiam capite aliquid de rotunditate ſua remittat Syſtema Telluris & ſuorum elementorum.



Hoc pacto, cum rectæ à Terra ad ſuperficiem ſuo Syſtemati atque Atmoſphæræ ſuperiori communem ductæ, eidem ſuperficiei, vt plurimum, obliquæ ſint: ſitque duorum ipſorum corporum contiguorum ac perſpicuorum denſitas diuerſa, poterit ſane accidere refractio ſenſibilis ſpecierum viſibilium in ſuperficiem illam communem incidentium, quæ refractio nunc huc verget, nunc illuc, pro diuerſo ſitu radiorum incidentium reſpectu perpendicularium: ſic vt aliquando mediæ partes Syrmatis refringantur in vnam partem, extremæ autem partes in alteram: quo pacto ipſum ſenſibiliter incuruabitur. Idem autem effectus ſequi poteſt ex refractione Atmoſphæræ inferioris, pro vt ipſa diuerſimode afficietur ſecundum raritatem, & denſitatem, à vaporibus & exhalationibus ex quibus illa componitur. Sed & idem effectus ſequi etiam poteſt ex defectu materiæ reflectentis, ſi ſcilicet illa deficiat verſus medias partes ipſius Syrmatis quibus idem tangit aliquando conuexitatem aeris ſuperioris, vel eandem

Digitized by Google

ſubingreditur, ſicque aliquid arroditur ex ſpiſſitudine talis Syrmatis circa medias illas partes, remanentibus extremis integris: atque ita quod ſupererit, ſub Specie falcatâ ex Terris apparebit. P. N. E. M.

EPILOGVS.

MOnuimus initio non admodùm referre, vtrum Terræ Syſtema ſimplex eſſet, an compoſitum; animatum an inanimatum; quamuis eò opinione traheremur, vt exiſtimaremus idem maximè compoſitum eſſe, atque animâ vtcunque ſenſibili animatum: quod idem de aliis omnibus minoribus Syſtematis; imò etiam idem de Sole ipſo non abs re opinamur. Et ſanè quæ hucuſque explicata ſunt, ea abſque tali anima, poſitis tantùm qualitatibus quibuſdam vulgò notis, ſtare potuerunt; præter pauca de æſtu Oceani, ac de Cometis, quæ tamen tale animatũ non requirunt neceſſariò; ſiquidem Æſtus ille priori modo ſine anima explicatus eſt: at Cometę fiunt in Atmoſphęra ſuperiori, cuius accidentia eodem modo rectè explicari poſſunt, quo Atmoſphærę inferioris, ad cuius accidentia explicanda, Philoſophorum ſectæ ferè omnes Terram ſtatuunt inanimatam; vt iam ſuprà indicauimus.

Verumenimuerò etiamſi poſitis omnibus iſtis Syſtematis prorſus inanimatis, ſed tantùm prædictis qualitatibus affectis, omnia rectè ſuccedant; ſi tamen eadem animata eſſe intelligantur, tali animâ quæ percipere poſſit, & quę ſibi ſuoque Syſtemati conducant, & quę nocitura ſint; certo-certius eſt eos omnes effectus, atque illa omnia accidentia quę hucuſque à nobis explicata ſunt, & multò conſtantiora fore, & multò magis regularia; vtpotè quæ à principio cognoſcente procedent. Nec refert vtrum anima illa ſit in vnoquoque ex minoribus Syſtematis ſingularis atque indiuidua; ita vt tot ſint animæ numero diſtinctæ, quot ſunt illa Syſtemata; & vnumquodque propriâ animâ informetur ac regatur: an verò omnium illorum Syſtematum, atque adeò totius Mundi, vnica ſit anima, quæ & quid toti, & quid ſingulis partibus expediat, prouidere poſſit. Perinde enim eſt, ſiue Sol, exempli gratiâ, ſuâ ſibi ſingulari animâ informatus, effectus ſuos producat; purà luceat, calefaciat, rarefaciat, materiam Ætheream ſibi adiacentem intra ſe excipiat, & remittat, ſeſe ipſum ac totum Syſtema ſibi obnoxium in gyrum circundu-

Digitized by Google

cat, &c. ſiue idem Sol omnia illa efficiat virtute animæ cuiuſdam vniuerſalis totum Mundum informantis atque agitantis, cui ipſe Sol tanquam membrum aliquod præcipuum inſeruire cogatur, ad ea munia obeunda, ad quæ ſubſtātia illius naturâ ſuâ comparata eſt. Idem de Terra, Luna, Ioue, Saturno, & cæteris, quod de Sole, iudicium eſto.

Porrò, hoc pacto, quia Terra, ſuâ vel vniuerſi anima, nouit ſibi ſuóque Syſtemati non ſatis eſſe vt annuâ conuerſione, ad totius materiæ Æthereæ motum circa Solem conuertatur, ſed conducere etiam vt eadem motu diurno ad ipſum motum annuum obliquo, circa proprium centrum circunuoluatur, vt ſic ſucceſſiuè omnes illius partes benigno Solis aſpectu gaudeant; ſimúlque vt, ex complicatione duorum iſtorum motuum, annui ſcilicet & diurni, ad ſe inuicem obliquorum, eædem partes alternis quatuor diuerſarum anni tempeſtatum, Veris, Æſtatis, Autumni, atque Hyemis, qualitatibus temperentur: ideò illa, Terra inquam, ad talem motum producendum perpetuo & indefeſſo niſu totis viribus incumbit. Eâdem facultate nouit Terra quænam ſuæ ſuperficiei partes ad radios Solis directiùs excipiendos aptæ ſint; quænam obliquioribus gaudeant; & quænam diutiùs iiſdem radiis carere poſſint: vnde illa priores eiuſmodi partes Zonæ torridæ; ſequentes, duabus temperatis; ac tandem reliquas, duabus Zonis frigidis aſſignauit.

Ad hoc autem exequendum, præter plurimas facultates quibus pollet ipſa Terra, vtitur præcipuè vaporibus & exhalationibus quibus maximè abundat, & quos ſpontè atque ad arbitrium verſùs quamcunque partem facilè emittit, præſertim versùs partem Occidentalem; vt ſic contrario impetu ipſa pellatur in partem Orientalem, ad exemplum Solis, totiúſque magni Syſtematis, cui addicta eſt, & ad cuius bonum toto conatu, vnâ cum reliquis omnibus Syſtematis conſpirat. Atque hinc ſequitur motus diurnus, cuius acceleratio & cætera ad illum pertinentia, eodem modo ſe habent, quo in præcedentibus explicata ſunt.

Vt verò nouos atque nouos vapores & exhalationes ſubinde ſufficiat, vtitur eo motu, quem pro alterâ maris Æſtus cauſâ ſuperiùs aſſignauimus, quo & ipſum mare, & aërem, cæteraſque partes liquidas ſibi adiacentes lento & continuo motu ad Lunæ motum directo, attrahit & remittit; quo quidem motu Lunæ, ſaltem tanquam horologio vtitur; vt ſucceſſiuè per omnes ſui partes conatus ſuos tunc exerat, cùm aërem ſuum à Syſtemate Lunæ premi perci-

Digitized by Google

pit; vt etiam ſuprà pro priori eiuſdem Æſtus maris cauſâ, diſſerüimus.

Sed & ipſa Terra ſui Syſtematis partes magis aut minùs rarefaciendo vel condenſando, vt ſic Syſtema ipſum Soli propius fiat, vel ab ipſo remotiùs, facilè ſibi Apogæum & Perigæum conſtituet; idque eâ menſurâ, atque eo tempore, quo ſibi expedire natiuo ſenſu deprehenderit: putà ſi partes Auſtrales propiore Sole egeant, Boreales verò remotiore; ipſa Terra Apogæum ſibi conſtituet circa Solſtitium Boreale, Perigæum verò circa Solſtitium Auſtrinum.

Tandem illa eadem Terra, omnibus ritè conſtitutis, perget in recto illo ſtatu, à quo dimoueri ſe, ſaltem ſenſibiliter, non patietur, cùm promptos atque expeditos habeat ſuos vapores & exhalationes, quorum emiſſione (quamquam ad alias eiuſdem facultates non attendamus) ad eundem ſtatum ſibi conuenientem reduci facillimè poſſit.

Cæteros Planetas, aut Solem ipſum perſequi, quid attinet? cùm quiuis facilè intelligat ipſos, quandoquidem præcipuæ mundi partes exiſtunt, non minùs quàm Terram, ſuæ, vel totius vniuerſi animæ obſequentes, in ſuum totiúſque eiuſdem vniuerſi bonum, perpetuo conatu, & totis viribus conſpirare: atque adeò ipſos indeſinenter operari, vt eum ſtatum retineant, quem, tanquam ſibi ac toti mundo conuenientiſſimum ſemel obtinuerunt.

NOTA.

De anima Mundi egerunt Platonici, aliíque permulti ex antiquis Philoſophis: quorum opinionem nec propugnare, nec oppugnare intendimus. Illud tantùm obitèr hic annotaſſe ſufficiat, hæc ſi vera ſint, putà vapores, exhalationes, & cætera eiuſmodi corpora tam calida, quàm frigida, ſicca, vel humida, à Terra ſponte, vt plurimùm, ſeu vi quadam expultrice emitti; & cætera quæ hic & alibi ſuprà ab Authore, tanquam veriſimilia poſita ſunt, fruſtrà ſe excruciare miſellos Iudiciarios, ad hoc vt cauſas pluuiarum, tonitruum, ventorum, & cæterorum eiuſmodi effectuum à Planetis, vel ab aliis cœli partibus addiſcant; ſicque illi longè à ſe non quærant id quod à Terra ipſa quàm incolunt, repetendum eſt: vel potiùs, quod vir prudens nunquam quæret; cùm certò conſtet, ignotorum agentium, putà Telluris ignotæ, ſpontaneas actiones præſciri non poſſe.

Sed & ex iis omnibus quæ in toto hoc libello proponuntur, quiddam ſequitur maximi momenti in tota Aſtronomia. Siquidem (vti multis in locis

Digitized by Google

diſſeruit, præcipue verò vbi egit de Apogæis & Perigæis) Telluris, & Planetarum motus tam periodicus, quàm diurnus, multis capitibus irregulariter irregularis erit: vnde dies Naturales ſeu Aſtronomici, qui à motu diurno ipſius Telluris pendent, erunt irregulariter inæquales. Neque tamen alium habemus motum, præter prædictum Terræ diurnum adeò irregularem, quo vti poſſimus ad menſuranda ſiue diſtinguenda tempora in Aſtronomicis obſeruationibus: nec ratio ſuppetit aut modus, quo ipſum tempus certò æquemus aut corrigamus, præter motuum omnium irregularem irregularitatem. Cùm ergo tale tempus inæquale ſit, & irregulare; fieri non poteſt quin obſeruationes Aſtronomicæ ſint dubiæ atque incertæ & ad condendas perfectas motuum cœleſtium tabulas, minimè ſufficientes. Imò etiam terminus ipſe, à quo longitudines cœleſtes numerari ſolent, nempe punctum Æquinoctii verni, planè incertus eſt; vt ex iis apparet, quæ de præceſſione Æquinoctiorum fuſiſſimè explicata ſunt: & nunc terminus ille velociùs, nunc verò tardiùs, abſque certâ lege aut regulâ, contra ſeriem ſignorum procedit. Vnde etiam apud Aſtronomos occaſionem ſumpſit motus reciprocus Librationis, ſeu Trepidationis (vt volunt alii) ab Oriente in Occidentem & ab Occidente in Orientem, quem regularem eſſe fruſtra exiſtimarunt; ita vt inde conderent tabulas Anomaliæ Æquinoctiorum. Ne quis in poſterum ſe iactet de perpetua quadam Planetarum Theoria; ſeu de motuum Aſtronomicorum perfecta ſcientia: quæ, forſan, tot támque frequentibus irregularitatibus obnoxia eſt, cauſis adeo in abſtruſo latentibus, vt ipſas detegere, aut etiam intelligere, captum longe excedat humanum.

Neque tamen hæc à nobis dicta ſic accipiantur, tanquam ſi exiſtimemus irregularitates illas, etiam ſimul ſumptas, ad multos gradus excreſcere: illæ enim & per ſe ſingulæ paruæ ſunt: raróque ſimul in eandem partem conſpirant: ſed contrà, ad diuerſas partes tendentes, ſe inuicem perſæpe corrigunt. Atque in vniuerſum, illæ, ſua ad contrarias mundi plagas reciprocatione, efficiunt tantùm Planetarum aberrationes quaſdam, nunc in hanc, nunc verò in illam partem tendentes, quæ, vt plurimùm, intra pauca minuta conſiſtunt, nec impediunt quin Medii motus ipſorum Planetarum proximè veri ſint: præſertim ſi vniuſcuiuſque Media periodus, ex qua tales Medii motus pendent, non ab vnica, vel à paucis; ſed à multis multorum ſæculorum conuerſionibus, ſagaci peritorum Aſtronomorum induſtria, deducta ſit.

FINIS.

Pondere, Numero, & Menſurâ.

Digitized by Google

INDEX

Materiarum Ariſtarchi libro contentarum.

A

AXis duorum motuum quãdo in eadem plano exiſtant, 28
Apogæorum & Perigæorum cauſa, 29
Axis terræ diurnus non ſemper ſibi parallelus, 41
Animæ terreſtris facultates, 49
Atmoſphæræ deſcriptio, 50. & 51
Atmoſphæra ſuperior, 51. & 52
Apparentia terreſtris cometarum generationem explicans, 53. & 54
Anima mundi qualis concipi poſſit, 59
Animæ terreſtris, & Syſtematicæ officia, 60
Aſtronomicæ obſeruationes dubiæ, cur, 62
Aëris motus periodicus à terræ motu differt, 23
Æolopilâ explicatur actio ſolis, 11
Æquatoris declinatio, vnde, 21
Æſtus oceani cauſa explicata, 31. 32. &c.
Æſtus maris cur maior quando luna terræ vicinior, 33
Æquinoctiorum præceſſio vnde, 33. 34. &c.
Æquator quomodo decliner, aut retineat eandem poſitionem, 40. & 41
Æquinoctii punctum verum incertum, 62
Æquatio temporum impoſſibilis, 61

C

CAlendarii reformatio ex qua præceſſione oriunda, 34
Circulus diei & noctis, quid, 39
Cometarum generatio 48. & deinceps.
Cometæ quomodo percurrant gradus Eclipticæ, 53
Cometarum Syrmata fusè explicantur, 53
Cometæ explicati ope pulueris in cubiculo à ſole percuſſi, 54
Cometarum prompta extenſio, vnde, 52
Cometæ velocitas quanta, 52
Cometarum materia, 52, 53
Cometarum colores quomodo generentur, 55
Caudæ cometæ variæ quomodo appareant, 56
Cometa capillatus, & abſque caudis, 57
Cauda cometæ quomodo curuata poſſit apparere, 57. & 58

D

Declinatio eclipticæ irregulariter irregularis, 22
Dierum diuerſitas, vnde, 28. & 29

E

Eclipticæ declinationis mutatio vnde,
Exhalationes combuſtibiles ſimiles cometis, 55

F

Fundæ motus qualis, 20

I

Iudiciarii Aſtrologi quàm miſeri, 81
Irregularis irregularitas in aſtris, 62

L

Luna cur terræ propria, 7
Luna cur non poſsit ad terram deſcendere, 8
Lunæ declinatio, 24
Lunæ mutua per terræ motum explica-

Digitized by Google

tio, 25.& 26
Librationis motus irregularis, 62

M

Materia mundi qualis, 1
Mundus ſi ſit infinitus quomodo ſol mouebitur, 13
Motuum complicatio,compoſitio, generatio, 13
Motus materiæ cœleſtis fit à ſole, 14
Motus terræ ſchemate explicatus, 25. & deinceps.
Motus medii quales, 62
Materia mundi liquida &c. 1

O

Oceani æſtus ratio, 31. & deinceps.

P

Planetæ cuiuſuis ſyſtema, 7
Periodus motus ſolaris menſtruus, 16
Poli motus diurni, 21
Periodicum Apogæum quid, 29
Perigæum cur circa ſolſtitium hybernum, 30
Præceſsio duplex Æquinoctiorum, 34
Polus Antarcticus explicatus, 37
Polus illuminationis, quid, 39
Polus illuminationis, eſt polus calefactionis, 41. 42
Præceſsionis Æquinoctiorum motus quando in præcedentia, 47
Planetarum aberrationes, 60
Proprietas cogens partes ſyſtematis, 4

Q

Quies orta ex variis motibus 13

R

Refractio Atmoſphæræ & eius effectus, 58

S

Solis calefacientis officium, 2
Syſtema mundi magnum, 2
Syſtema terræ natans in maiore, 5. & 6
Stellarum Syſtema, quid, 8
Solis motus, quis, & eius virtus, 9
Sol ſpongiæ ſimilis, 10
Sol expellitur à materia ſibi vicina, & vice verſâ, 10
Solis motus compoſitus, 12
Sol mouens materiam cœleſtem, 14
Solis motus circa centrum, vnde, 15
Syſtematum motus per circulum magnum, 17
Sol mouet terram, 19. & 20
Syſtema terræ & lunæ figurâ explicatum, 25. & deinceps.
Stellarum motus tantùm apparens. 35
Sol quomodo illuminet omnes partes terræ, 37
Syrmata cometarum quomodo fiant, 53
Sol in medio noſtri Syſtematis, 5

T

Telluris Syſtema, 3
Terræ motus diurnus vnde, 19
Telluris motus diurnus, 18
Terræ 366. reuolutiones diurnæ in anno 23
Terræ duplex motus, & quæ inde ſequantur 27. & deinceps.
Terræ motus in Perigæo velocior, 31
Terræ anima, 33. & 59
Terræ motus per eclipticam quid producat, 38. & 39
Terræ motus irregulariter irregularis, 61
Tabulæ Aſtronomicæ exactæ impoſsibiles Aſtronomis, 62
Theoria planetarum exacta impoſsibilis, 62
Terræ proprietas, trahere & trahi, 4

V

Vacui fuga vnde, 5
Venus & alii planetæ cur minùs aut magis accedunt ad ſolem, 7
Velocitas motus aëris, 27

Digitized by Google

REFLECTIONES PHYSICO-MATHEMATICÆ,

Cùm multa fuerim expertus & occurrerint à prima noſtrorum Phyſico-Mathematicorum editione, quæ Lectorem iuuare poſſint, ea ſequentibus capitibus complectemur, quæ prædictorum librorum ſequantur ordinem, eiſque lucem inferant; quapropter à Præfationibus incipiam.

CAPVT PRIMVM.

De nouiter Repertis poſt edita Phænomena.

1. *De ſiclis argenteis.* 2. *Pes aquæ cubicus.* 3. *Stellarum velocitas.* 4. *Zenonis Achilles contra motum ſoluitur.* 5. *Difficultas in ponderando pede cubico aqueo.* 6. *Grauitas tritici, eiuſque numerus.* 7. *Lapſus facilis in pedis cubici menſura.* 8. *Longitudines & tempora, quibus pilæ tormentariæ currunt: vbi & de obſeruationum difficultate.* 9. *Vacui facilis introductio.* 10. *experientia quæ ſuccedit in paruis, non ita in magnis.* 11. *Altitudo pontis Briuatium.* 12. *Centrum grauitatis Trochoidis circa ſuum axem conuerſæ.* 13. *Methodus generalis centrorum grauitatis.* 14. *Librorum poſt noſtra Phænemona editorum iudicium.* 15. *Obſeruationum Oceanus.*

CVm liceat in dies proficere, neque poſſimus ad veritates Phyſicas abſque longo tempore, & ſtudio peruenire, præſertim ob varias obſeruationes quæ difficillimæ ſunt, liceat etiam nobis aliqua retractare, & in melius commutare; aliqua etiam noua rurſus addere. Quod ita facturus ſum, vt incipiam ab iis, quæ in omnibus Phyſico-Mathematicorum

Digitized by Google

noſtrorum Præfationibus, & in ipſis erratis dicta ſunt: quod fiet hocce primo capite, cuius Synopſis præceſſit.

Si verò quid omiſſum ſit in aliјs libris à me hactenus additis quod in memoriam redeat monebo quoque, ne fortè quis à rei veritate in ipſis obſeruationibus aberret. Sed & etiam iuuabit nunc monere quotquot hactenus ſcripſerunt, vel exiſtimarunt coctos lateres leuiores eſſe crudis exſiccatis, multum hallucinatos fuiſſe, nam præter varia experimenta, de quibus aliis locis, nuper etiam cùm laterem hexagonum, (quales ordinantur in pauimentis,) exactè bilancibus grano perdentibus æquilibrium, & penitus exſiccatum, quales ſunt, quos fornacibus ſuis committunt, examinaſſem, illum poſt coctionem reperi leuiorem vnciâ, vnciæque præterea quadrante & 54. granis.

Ante actionem verò pondus illius erat vnciarum $11\frac{1}{4}$ & 6. granorum: idemque cenſeto de calce ſtanni, vel plumbi quam falsò dicunt ipſo ſtanno, vel plumbo, quæ vertunt in calcem, abſque alterius rei mixtura, grauiorem: de quibus poſtea.

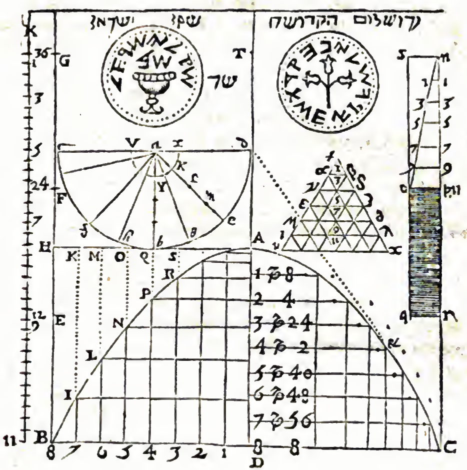
Aliis verò capitibus ea commemorabo quæ mihi contigerunt ab editione variorum illorum Tractatuum, quos iam retracto: ne, ſi quid minus experimentis cõgruum in illis allatum ſit, Lector decipiatur: non enim ſolummodo charitatis officiis ſtudere debemus, quæ proximi voluntatem ad Deum diligendum erigant, & eius paupertatem ſubleuent, ſed iis etiam, quæ mentem illius ab errore liberent, ne vel illius vmbra intellectum inficiat Theodidactorum, qui Deum vnicè diligunt, rebuſque omnibus præferunt veritatem.

Qui verò charitatis officia ſibi proponit exercenda, ea paucis audiat ex S. Proſper. l.3. de vita contemplatiua, cap.13. *Charitas operoſa in omnibus omnino fidelibus, quam fides concipit; ad quam ſpes currit: cui profectus omnis ſeruit: ex qua quidquid eſt boni operis viuit: ſub qua obedientia creſcit: per quam patientia vincit: propter quam blandimenta carnalia deuotio religioſa contemnit; ſine qua nullus Deo placuit; cum qua nec potuit aliquis peccare, nec poterit.*

Omnes igitur à charitate, quidquid cogitauerimus, dixerimus, ſcripſerimus, aut fecerimus, animo Chriſtiano incipiamus; ſitque propterea capitis iſtius primi,

Digitized by Google

Primvs articvlvs, de iis quæ, poſt errata, fuerit operæ pretium emendare, & quidem primùm initio Præfationis Generalis lineâ 5, reſtitue, Axis ipſe D A ſeſquidigiti, hoc eſt octans pe-



dis; qui tamen octans poſt chartam impreſſam mihi iuſto videtur paulò maior: linea ſiquidem dupla D T, vt & lineæ ad dextram deſcriptæ 11, 36, & 8 G, $\frac{1}{2}$, pedis, lineâ quidem D T, dimidiâ verò lineâ duæ aliæ ſuperant. Id autem ſatis frequens in libris impreſſis, vt ſchemata maiora reddantur, ob typorum madorem.

Vbi aduerte me ſiclum alium argenteum Samaritanis etiam litteris inſcriptum apud Clariſſ. virum Angelonum inueniſſe, ponderis drachmarum 3, & granorum 4$\frac{1}{2}$, ſiue granorum 256$\frac{1}{2}$. quem cùm ipſe iuſtis bilancibus examinarim, emendandus eſt numerus, hoc eſt addenda ſunt 6. grana ponderi paginæ 21. l. de nummis Gallicis: hincque conſtat noſtrum ſiclum, de quo ibidem, illius ſiclum 12. granis ſuperare. Cuius ſcrinia digniſſima ſunt quæ peregrini videant, omni antiquitatum genere refertiſſima: quique, cum

Digitized by Google

aliis multis aſſeruit ſe nunquam vidiſſe ſiclum aureum: quapropter dubius ſum hactenus num apud Iudeos aurei ſicli fuerint in vſu, de quo iam Prop. 7. l. de nummis.

In eadem Præfatione puncto 7. ſcribe, quinque quadrilateris, & triangulo, eſt enim in rectangulo ſ, p. triangulus n. i, i. & quinque reliquæ ſubiectæ figuræ ſunt quadrilateræ.

De pede cubico 13. art. Præf. gener. dictum eſt, rurſuſque initio tractatus iſtius, ex quibus ſumma difficultas facilè concluditur in rebus Singularibus definiendis ob varias circumſtãtias, quibus carent Generica, & Specifica. Quòd autem ſequente puncto 14. dicatur pes cubicus aquæ marinæ, 73½ librarum eſſe, ſupponit aquæ dulcis pedem cubicum eſſe 72. librarum, qui ſi fuerit leuior, minuendus etiam erit pes marinus.

Adde quòd inter aquas dulces vna poſſit eſſe tantiſper alterâ leuior: quod facilè poterunt medici, atque Phyſici ad examen reuocare, roris, aquæ fontanæ, putealis, fluuialis, & alembico ſublimatæ collatis ponderibus.

Puncto 16. poſt *rectangulum*, adde *ſub ambabus ellepſeos diametris.* Articulo 21. monitos velim Lectores reliquas notas initio quorumdam exemplorum, à pagina 313. deeſſe Harmoniæ vſque ad 329. quæ ſeruiant elegantiori muſicæ compoſitioni: quas notas vnicuique poſtulanti tribuam.

Articulo 25. vbi dicitur ſtellarum motum 1150. vicibus globo tormentario velociorem, ſcribe 19150. ſed & cùm ſtellas non adeò poſſis exaltare, vt quis te meritò de nimia illarum à terra diſtantiâ poſſit arguere, cùm in ſententia veteris Ariſtarchi; Syſtema ſolis, imo & Saturni debeat eſſe adeo paruum ad ſtellarum à terra diſtantiam collatum, vt ſit inſenſibile: hanc autem inſenſibilitatem eò magis probes, quò magè ſtellas à terra ſemoueris.

Porrò Tractatum de Rationibus acutiſſimum Lectori cõmendatum velim vt pote ad plurima vtiliſſimum, ac veluti ianuam ſcientiarum, quâ poſſis etiam difficillima non ſolùm aggredi, ſed etiam promouere; quem habes ad calcem Præfationis illius generalis. Ante quem tractatum ad calcem XXVIII. articuli, quædam paulò ſunt obſcuriora, quibus lucem affero.

Primus itaque numerus medius proportionalis inter primam differentiam, & aggregatum omnium terminorum in numeris ibidem allatis in progreſſione dupla, eſt 8. cùm enim ipſe octonarius iunctus ſequentibus numeris 4, 2, 1½ &c. in infinitum 16. efficiat; ſtatuantur 8, 4. 2. &c. 8. igitur eſt medius proportionalis inter ag-

Digitized by Google

gregatum omnium terminorum prædictæ progreſſionis, nempe inter 16. & 4. Itaque ſcribatur ibidem, ſed 8. eſt medius proportionalis inter 16. & 4. ſequitur verò regula generalis.

Vt differentia primæ maioris quantitatis, & ſecundæ ad primam, ita prima ad omnes ſimul ſumptas, verbi gratiâ, vt 8. ad 16. ita 16. ad 32. Et inter 5.3. vt 2. ad 5. ita 5. ad $12\frac{1}{2}$.

Secvndvs articvlvs monebit de præcedentis regulæ vtilitate, quam cùm rebus infinitis adhibere poſſis, eâ nunc vtemur in Achille Zenonis, quo motum deſtruere nitebatur, diſſoluendo, de quo poſſis Ariſtotelem 7. Phyſ. cap. 14. conſulere. Dicebat enim futurum id quod velociſſimè mouetur, nunquam attingere poſſe quod tardiſſimè mouebatur, ſi detur motus localis. Verbi gratia, ſit A B linea 2, leucarum, ſuper qua equus & teſtudo ita moueantur, vt equus teſtudine decuplo velociùs moueatur; ſitque D C pars leucæ decima, & D E pars nona: iam equus incipiat currere à puncto A verſus B, faciatque A D, decuplum itineris quod facit teſtudo à C ad D, equus aſſequetur teſtudinem, etiamſi ſemper ſubdecuplum itineris facientem, poſtquam $\frac{10}{9}$ percurrerit itineris inter eum & teſtudinem interiecti, motus initio.



Cùm enim teſtudo punctum C attigerit, equus attinget D, cùm A D ſupponatur decuplum D E: ſed cùm illa punctum E attigerit, feceritque C E $\frac{1}{11}$ D C, equus idem E tanget, cùm A E ſit etiam decuplum D E. Quæ omnia facilè intelligentur, ex eo quòd omnes partes decimæ, & decimarum decimæ in infinitum ſuppoſitæ vnicam partem nonam efficiant: vnde multi paralogiſmi ſoluuntur. Adde quòd tempus eodem modo diuidatur ac quantitas continua, quapropter mirum nulli videatur ſi tempore finito percurrantur partes lineæ in infinitum ſumptæ, quandoquidem tempus illud finitum, eodem modo ac ipſa linea, in partes infinitas diuiſum dici poteſt infinitum, adeovt hoc ſenſu infinitum alteri adæquetur infinito.

Tertivs articvlvs pertinet ad 2. Præfationem Tractatus de menſuris præpoſitam: ad cuius punctum III. notandum eſt, ſi aberretur vno grano in digito aquę cubico ponderādo, ſequi trium vnciarum errorem in pede cubico, in quo videlicet reperiuntur digiti, ſeu pollices 1728. quapropter bilancibus exactiſſimis vten-

dum, quæ grani $\frac{1}{2}$, vel $\frac{1}{3}$, perdant æquilibrium, hac enim ratione ſi pollicem cubicum ponderes, granum dimidium ſolius ſeſquiunciæ faciet errorem, hac in re negligendum.

Porrò 400. grana frumenti, quæ ibidem 242. vnciæ granis æquiponderant, oſtendunt plura eſſe tritici grana quæ leuiora ſunt vnciæ grano, quàm quæ ſint æquipondia: quandoquidem 400. vnciæ grana ſunt pondere ad 400. tritici grana vt 5. ad 3. cùm inter ea futura ſit æqualitas, ſi omnia tritici grana quibuſdam vnciæ granum ponderantibus eſſent æqualia: poſſumus itaque concludere quot grana tritici Vectores inferre ſoleant in horrea, ſtatim enim atque noueris quot libras geſtent, ex hypotheſi quòd libra 38. pollices cubicos tritici ad ſummum complectatur, iuxta noſtras obſeruationes, libra 15200. grana continebit; cumque vector centum libras dorſo ferre poſſit, tunc 152000. grana feret; vel ſi 50. duntaxat libras tulerit, erunt grana 76000. & ex onerum numero de cuiuſlibet hordei granis iudicium feres. Idemque fiet, ſi cognito granorum vnciæ numero 100. vel 500. libris contento, facias vt hic numerus ſit ad numerum granorum tritici, vt 3. ad 5.

Quod ibidem habetur de Alealmi calculo, quiſpiam iuxta proprias obſeruationes viderit, & iuxta pondus aquæ iudicet: tantùm addo vix in longitudine pedis ſumenda pluſquàm lineâ nos aberrare poſſe: ſupponamus igitur aliquem vſum fuiſſe pede lineâ, quàm par eſt, breuiore, hoc eſt pede 143. linearum, cùm eſſe debeat 144.

Clarum eſt cubum primi numeri eſſe 2924207. ſecundi verò 2985984. vnde conſtat hunc illum lineis cubicis 61777. ſuperare: quarum pondus (ex hypotheſi quòd aquæ grana cubica 4. ſint ad minimum neceſſaria, vt æquiponderent vnciæ grano, iuxta certas obſeruationes) eſt vnius libræ, 11. vnciarum, 16. ſcrupulorum & 8. granorum.

Si verò ſumatur pes lineâ maior, eodem modo progrediendum, fortéque variæ ſententiæ de pedis aquei (aut alterius materiæ) cubici pondere, ortæ ſunt ex eo quòd quis pedem paulò maiorem vel minorem ſumpſerit, licet in aliis circunſtantiis nullum ſtudium abfuerit.

Puncto IX. iam cap. 1. iſtius libri ſatisfactum eſt, quippe Româ iuſtam vnciam Romanam mecum attuli, quam vnicuique poſtulanti ſim oſtenſurus.

Denique quoad perſpicilia, quæ vulgò *microcoſpia* vocamus, videantur obſeruationes Fontanæ, Neapolitani, qui mira detegens

Digitized by Google

animum fecit peregrinis, qui ſimilibus vtentes, medicam & Phyſicam promouere poterunt.

QVARTVS ARTICVLVS, ad Præfationem in librum Hydraulicorum attinet, quæ lectu digniſſima, præſertim ob figuræ ſexti puncti proprietates fontium ſalientium explicantes: ſed & quæ præcedunt admodum vtilia pilarum, ſeu glandium è tormentis militaribus miſſarum iactibus intelligendis.

Porrò quæ de globorum exploſorum depreſſione dicta ſunt, retractanda, ob experientias nouas. Cùm enim ſæpius curauerim explodi fiſtulam, vulgò *arquebuſiam*, à centum ſexpedis, hoc eſt 600. pedibus, quæ 300. paſſus communes faciunt, glans 8. vel 10. pedes depreſſa eſt ſub lineam collineationis, quæ ſi perpendiculariter, eodem momento quo exploſa eſt, cecidiſſet, vix maius ſpatium confeciſſet.

Rurſum, apud Marchionem Doraiſon, de quo poſtea, ca. 14. ſpatio 5. ſecundorum pila exploſa deſcendit 27. ſexpedas ſub lineam ſuam horizontalem; cúmque forſan pulueris excitatio, illiuſque perceptio ſecundum integrum nobis eripuerit; ſi ſola 4 ſecunda retineamus; vt quolibet ſecundo pila ſexpedas 157$\frac{1}{2}$ percurrerit, (certè non plura percurrit) debuit tamen 32. ſexpedas deſcendiſſe, ſi tantundem horizontaliter exploſa deſcendit, quantum non exploſa: vel igitur aliquid ſui deſcenſus ob exploſionem amittit, vel nequidem 4. ſecunda integra in percurrendis 630. ſexpedis, ſed 3$\frac{1}{2}$. circiter impendit.

Adde iam aliquid, in hoc noſtro medio, de caſus acceleratione detrahi, ſpatio 27. ſexpedarum, quæ glans in exploſione prædicta deſcendit; adeovt, omnibus perſpectis, necdum velim ab ea ſententia diſcedere, quæ docet 2. grauia, verbi gratiâ, duas pilas tormentarias, quarum vna cadat perpendiculariter à quiete ſuper horizontem, alia verò mittatur horizontaliter, eodem momento temporis eundem horizontem attingere. Verbi gratiâ, ſi puteus Marchionis prædicti ſit 27. ſexpedas profundus, vt eſt reuera, ſi bene memini, vel etiam paulò profundior, putà 32. pila in agros inter Aquas Sextias interceptos exploſa, horizontem, eodem momento quo ſimilis pila cadens, aquæ prædicti puncti ſuperficiem ſuperiorem percutiet.

Eſt & aliud quod ſuſpicari poſſim, num Agrimenſor accuratè ſatis horizontalem depreſſionem menſus fuerit; vt vt ſit, vides quantis difficultatibus experimenta circumſepiantur, quantumque debeat illis Phyſica, qui accuratas obſeruationes illi ſuggerunt.

Digitized by Google

Nota verò aërem pilæ exploſæ occurrentem ei tantundem officere, ſeu motum illius minuere, quantum ventus eiuſdem cum pila velocitatis, qui perpetuo ſufflaret aduerſus illam in medio non impediente, ſeu vacuo currentem; nunquid enim idem eſt impedimentum, vel earundem virium conſumptio, ſiue aërem pila verberet, ſiue ab eo verberetur? qua etiam de re ad calcem puncti 8. Cùm autem dixi experientiâ conſtare aquam eò magis deſcendere, quò tardiùs horizontaliter mouetur, idemque de cæteris grauibus proiectis concludi videatur, moneo nondum obſeruationes ſatis exactas eſſe, vt quidpiam aſſeratur.

Sex rationes quæ decimo puncto proferuntur ad probandum vacuum, auxiſſet Hero ſeptimâ, quam ex fiſtulis primus nos docuit Clariſſ. Torricellius, ſed quæ non ſolum probent vacuola diſſeminata, ſed ampla & ſolitaria nulli corpori permixta, quandoquidem cuiuſcunque fiant altitudinis, imo & latitudinis fiſtulæ, mercurius ſemper effluit, donec altitudo ſuperſit pedum 2½, qui pleni manent; adeovt ſi tubus ſit 52. pedum & 3. digitorum, 50. pedes vacui futuri ſint.

Quanquam vbi dico, *cuiuſcumque latitudinis & altitudinis*, velim ſolùm intelligi de tubis qui fieri ſolent apud nos, vt enim ſæpius monui, non idem contingit in maximis, ac in modicis experimentis: quid enim ſi fingas tubum, cuius altitudo centum leucarum quo reliquos minores comprehenſos exiſtima; ſunt enim in rebus omnibus certi fines, quos vltra citráque nil deinceps inuenias: & quemadmodum non vacuatur fiſtula mercurio plena ſi 2½. pedes habeat, iſque reperitur naturæ terminus, erit etiam forſan alius terminus magnitudinis fiſtulæ aëre vacuæ, quâ, ſi maior detur, non poſſit hæc pati tantum vacuum. Quod tamen inter veriſimilia velim, cùm minimè demonſtretur.

Quod dixeram de Ponte Briuatium Gallicè *Vieillebrioude*, ſic à Latomis qui conſtruxerunt illum anno 1454. definitur, ſummam altitudinem eſſe 15. brachiorum viginti Pariſienſibus vlnis æqualium; quibus propter impenſas operas ſoluti ſunt aurei 300. quemadmodum ob eiuſdem refectionem aliis Latomis anno 1602. aurei dati ſunt 500.

Ex cathenis ſitulas ferentibus, quibus aquæ hauriuntur, paludeſque exſiccantur, de quibus poſtea, non deeſt qui motum perpetuum conſtruere voluerit; machinæ figuram vidi, ſed vbi venietur ad experientiam, vix dubito quin hoc artificium malè cedat: meminerint vim minorem non agere poſſe in maiorem, neque

æqualem

Digitized by Google

æqualem in æqualem: quod ſi rectè intelligatur, nullus vnquam in his motibus laborabit, niſi fortè principium aliquod nouum hactenus incognitum reperiat.

Qvintvs Articvlvs, quædam attinget circa Præfationem in Mechanica, & quidem primò quæ III. Puncto de centris grauitatis dicuntur, à nobili viro Renato Carteſio inuenta & quæ IV. Puncto referuntur, ab alio v. Illuſtr. Fermatio concluſa.

Porrò quæ in erratis Synopſeos dixeram, ex ſubtiliſſima Torricello, nempe quod fit à ſpatio cycloidali, ſiue vt apud nos trochoidali, circa axem reuoluto, eſſe ad cylindrum vt 11. ad 18. emendandum eſſe. Clariſſimus enim D. de Roberual, quem aliàs noſtrum appello Geometram, & qui primus omnium Trochoidem ipſam, atque ipſius ſolida, & eorum omnium centra grauitatis inuenit, & iam ab anno 1634. demonſtrata mecum & pluribus aliis communicauit; oſtendit in Trochoide primariâ, cuius baſis æqualis circumferentiæ, altitudo verò diametro rotæ genitricis, ſi ex tribus quadrantibus quadrati dimidiæ baſis dematur tertia pars quadrati altitudinis, eſſe vt reliquum ad ipſum dimidiæ baſis quadratum, ita ſolidum trochoidis circa axem conuerſæ, ad cylindrum eiuſdem cum ipſo ſolido baſis & altitudinis. Adde quòd ſi rationes notæ ſint, ſecundum quas in Trochoide ſolidorum centra diuidunt axes, notam fore circuli quadraturam,

Multa verò Guldinus de centro linearum, ſuperficierum & corporum habet: ſed cùm noſtri Geometræ centrum quodlibet inueniant, vniuerſali methodo, figuræ cuiuſlibet planæ, ex notis rationibus tam illius figuræ ad alteram quandam figuram planam, cuius notum ſit centrum, quam ſolidi eiuſdem propoſitę figuræ ad ſolidum illius alterius, nihil ampliùs neceſſe videtur, vt in hac materia laboremus.

Sextvs articvlvs percurret Præfationes noſtras in Balliſticam; primùm igitur quæ dicuntur initio de pilis exploſis minimè deſcendentibus, articulo 5. ſuperiore diſcutiuntur. 2. quæ de Philoſophandi nouâ methodo referuntur, vniuſcuiuſque lectioni ſubiiciuntur. 3. iam antea diximus de tormentis bellicis. 4. de modis ponderandi aërem c. 6. loquemur.

Porrò quæ futura Clar. Torricelli laudaueram v. Puncto huius Præfationis, iam edidit, ſuiſque ſphæralibus Archimedem, atque Galilæum promouit. Quod puncto VII. dicitur, iam audio R. P. Claudium Richardum, Apollonii 4. poſteriores libros proprio marte, Clar. verò Golium 3. ex Arabico breui edituros. X. Puncto,

Digitized by Google

Phyſicam ſuam, de qua loquebar, iuris publici fecit ab eo tempore vir Clar. Carteſius. XI. puncto promiſſum Ariſtarchum iam habes præ manibus, quem eruditiſſimis notis ſolidiſſimus Geometra Roberuallus illuſtrauit. Perſpectiuam ſimiliter V.C. Girard. Deſargues ſub prælo ſudantem, nunc nunc accipies. Quòd ſi rebus Theologicis delecteris, Vir Clar. Marandeus ſupra vires laborans, duplex S. Thomæ Compendium Latinum, & Gallicum, perâ portatile, quod integram Theologiam in animum tuum facillimè transferat, propediem editurus eſt.

A noſtris autem Phænominis editis, conatus ingens in inuenienda circuli quadratura, labore improbo impenſus eſt, & 10. libris explicatus, quo proportionalitates nouo modo deducũtur; quippe non ſolas rationes ſimiles, ſed etiam diſſimiles inter ſe comparet. At verò cùm neque dederit quadraturam eo modo quo ſolet à Geometris expectari, cùm in ea exhibenda longè, quàm ipſam quadraturam, difficiliora ſupponat, vel poſtulet; neque meminerit vllatenus Geometriæ per indiuiſibilia, eruditiſſimi Bon. Cauallieri, quandoquidem primus illam per indiuiſibilia methodum edidit, quæ tamen illi præluxiſſe videtur, noſtris Geometris diſplicuit; qui præterea nonnihil in illo opere requirunt, vel arguunt: idque præſertim, quòd cùm opus ſuum quadraturę circuli ſpecioſo, ſuperbóque titulo inſignierit, nihil tamen quod ad rem faciat, præter id quod in ea re hactenus inuentum eſt, protulerit: quippe in illud abit necdum ſolutum problema, quodque forſan longè difficiliorem, quàm ipſa quadratura, ſolutionem requirit. Datis tribus quibuſcumque magnitudinibus rationalibus, vel irrationalibus, datiſque duarum ex illis, logarithmis, tertiæ logarithmum Geometricè inuenire.

SEPTIMVS ARTICVLVS monebit eos, quibus obuiæ ſunt plurimarum rerum obſeruationes, quæ Phyſicam, & artes hominibus vtiles promouere poſſunt, ne vel vnam negligant, eaſque fideli calamo deſcriptas libenter cum iis communicent, qui ſcientias & artes inſtaurant, & ad perfectionem euehunt.

Quibuſdam hìc præeo abſque vllo ordine; quiſque his vtetur, quas ad ſuum inſtitutum aptas iudicauerit. A Scolymo nunc incipiam, cuius diameter ¼ pedis: cuius ſunt folia 160. grana 1345. cúmque granorum quædam 40. plus minus capillos; alia 10. alia 4. habeant: ſi denos vnicuique vnicuique grana villos tribuas, exurgent 13450. Adde Carthamum 15. capitibus in eodem thallo gaudẽtem: quorum vnumquodque totidem floridis foliolis ornatum,

Digitized by Google

quot habet grana, nempe 92. quibus totidem flores inſeruntur: quodlibet verò granum habet 92. capillamenta, flores iſtius plantæ mixtæ ſucco citrino tingunt ſericum.

Quis non mirabitur naturæ, vel potiùs Dei prouidentiam, qui tanto capillaturæ artificio cinaras veſtiuit? cui non ſoli homines curæ ſunt, quibus vix plures dedit capillos, licet enim capitis ſuperficies pedi quadrato æqualis, capillis denſiſſimis tegatur, certum eſt non plures habituram, quam 187024. quippe docet experientia quadratam lineam non plures quàm 9. capere: quorum numerum æquat numerus pulſuum cordis, diebus vndecim, 23. minutis primis, & 44. ſecundis, cùm pulſus quilibet vni ſecundo reſpondet, vt mihi contingit. Vnde quiſpiam aliquando, vel etiam ſingulis diebus, horis, aut momentis, totidem laudes, & gratiarum actiones authori ſuo referre poſſit.

Globus argillaceus, quinque ſecundis tripedale ſpatium ſub aquâ; plumbeus verò globus vno ſecundo percurrit; illa verò globi argilloſi grauitas eſt ad aquæ grauitatem, vt 27. ad 16. proximè: hæc autem ratio eſt paulò maior quàm ſeſquialtera. Digiti cubici æris, ſeu cupri pondus eſt vnciarum 6. vnius drachmæ & 52. granorum: mercurii verò digitalis pondus vnciarũ $9\frac{1}{2}$ drachmæ & 14. granorum: aquæ digiti pondus ſemiunciæ, drachmæ $1\frac{1}{2}$ & 7. granorum. Later crudus, admodum exſiccatus, ponderis librarum $2\frac{1}{4}$, coctus apparuit librarum 2. & vnciarum $7\frac{1}{2}$, igitur coctione vncias $4\frac{1}{2}$ amiſit: omniſque coctio vnicuique libræ vnam ad minimum vnciam eripit. Panis coctus leuior eſt crudo, 7. vnciis & drachmis $3\frac{1}{2}$, quando crudi pondus eſt librarum 3. & vnius vnciæ, ac 1. drachmæ: adeovt paulò plus quàm ſeptimam ſuæ grauitatis partem amittat: frigidi verò pondus vnciæ quadrante minus eſt calidiſſimi pondere.

Apud Hollandos equus 9. hominum vires exæquat; molendini verò ventis agitati alæ 9. equis, ac proinde 81. hominibus reſpondent: an molendinum aqueum ſit robuſtius inquirant quibus commodum fuerit. Qui volandi cupit artem excolere, proportionem omnium partium corporis auium, exploret; verbi gratiâ, Hirundinis longitudo à roſtri acumine vſque ad Vropygium, digitorum $3\frac{1}{4}$: cauda digitorum 2. & ſeptuncis, ſeu 7. linearum: ala digitorum $5\frac{1}{2}$: craſſitudo corporis, digitalis; pondus ſemiſſis vnciæ, & 54. granorum.

Hinc concludas longitudinem alarum quibus homines vti debeant, qui volare cupiunt, cùm enim Hirundinis ala ſit ferè dupla

Digitized by Google

longitudinis totius corporis, ala quælibet hominis 5. pedes alti debet eſſe 10. pedum: cætera facilè deducas. Quanquam aues aliæ plurimę ſint examinandæ, verbi gratiâ anſeres, perdices, columbæ, gallinæ, vultures, aquilæ, priuſquam te ventis committas: vereorque ne muſculi nobis deſint, quibus alæ neceſſariæ, motu ad volandum neceſſario, concuti poſſint, ſitque futurus in ea re conatus hominum irritus. Faſciculus ſulfuratorum ex fago ſiccâ, vnciarum 2. drachmæ 1, & granorum 47. in cineres redactus, eſt ponderis 6. granorum; igitur cinis eſt ad illud lignum vt 220. ad 1. At verò lignum abiegnum, etiam ſiccum, pondere vnius vnciæ, in cineres 6. granorum reducitur, ideoque cineris iſtius pondus eſt ad abietem vt 1. ad 96.

Globi magnetici, cuius diameter digitalis, pondus eſt 1. vnciæ, drachm. 5. & 53. gran. vnde pondus cubici pedis facilè concludas, in quo nempe ſunt digiti cubici. 1728.

Granum arenæ Stapulenſis æquiponderat $\frac{1}{2048}$ grani vnciæ: quid ſi quodlibet granum iteratis contritionibus in 20480. diuidamus? ſed quis illius exprimat magnitudinem, cùm ſpeculorum, vel perſpiciliorum polituræ ſeruiuit. In noua moneta, quæ magnis globis plumbeis extremo ſudium ferreorum appenſis vtitur, percutitur aurei quadrans argenteus, hoc eſt illi nota regia imprimitur, ſpatio 3. ſecundorum, adeovt qualibet horâ 1200 fabricari poſſint.

Cantharus volatu ſtridulus, ſextante pedis à baculo diſtans, & papyri tæniâ retentus, ſpatio vnius ſecundi baculum ambit, atque adeo 4. pedum iter conficit: an rectâ volando abſque vllo retinaculo citiùs, & quanto citiùs volat? fragor exploſæ arquebuſiæ, ſeu fiſtulæ tormentariæ ad 150. ſexpedas, auditur quadrante ſecundi, ante ſonum pilæ iuxta aurem percutientis; cùm ad 100. ſexpedas auditur, tam fiſtulæ, quam pilæ percutientis ſonus eodem momento percipitur; igitur velocitatem pilæ concludes ex velocitate ſoni vno ſecundo 230. ſexpedas percurrentis: de cuius ſoni velocitate plura videas cap. 13.

Ne tuum ſecretum alteri quàm amico propaletur, primum atramentum firmiter permanſurum fiat ex calce & auripigmento, ſecundum euaneſcens, ex palea, vel fœno combuſtis, quo primum tegatur: ex ſapone & atramento ſutorio promptè ſcriptorium parabis.

Horologium ſecundorum baculus quadrupedalis aciculâ, filo, vel quomodocunque in extremo appenſus, ſuis vibrationibus peregrino ſuggeret: quod eò iuſtius futurum, quò baculus tenuior,

& ex omni parte fuerit vniformior: ſi verò craſſior eſt, celerior erit vibratio. Qui machinis horariis delectantur, poſſunt vti vibrationibus corporum admodùm grauium, quippe diu vibrantur ante quietem. Cubus aureus 4. digitorum, cuius ſuperficies 16. digitorum, ita poteſt attenuari variis percuſſionibus, vt eius ſuperficies ſit 534 pedum: ſunt autem tenuiculæ auri, vt & argenti paleolę in bilancium, & librarum examine, & in æquilibrio faciendo aptiſſimæ, cùm vnciæ granum 6. eiuſmodi bracteolas continere ſoleat.

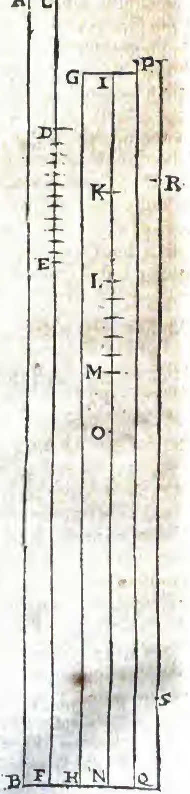
Veſica Carpionis pondere 7. granorum, filo 3 pedum appenſa vibratur 60. Suber pondere 19. granorum, magnitudine plumbo 2. vnciarum æquale, vibratur 300. plumbum verò 1800. ante quietem.

Globus aureus ponderis ſemunciæ & granorum 33 ; eſt æqualis globo medullæ ſambucee, cuius pondus, ſeſquigranum; globus plumbeus eiuſdem magnitudinis ponderat vnciæ quadrantem & 49. grana; eſtque aurum obrizum, ſeu purum, ad aquam, vt 18 ; ad 1. ad quam plumbum eſt, vt 11 ; ad 1. Alia plura leges ſequentibus capitibus.

Digitized by Google

CAPVT II.

De Menſuris.



1. *Pes Gallicus, Pariſienſis, Regius.* 2. *Altitudo Tholi S. Petri, & pyramidis Rhotomagenſis.* 3. *Palmus Architectonicus Romanus. Brachium Florentinum.* 4. *Leuca Gallica quot iugera; quótque leucas & iugera terræ ſuperficies habeat.* 5. *Terræ pondus.* 6. *Arenæ pondus & numerus telluri æqualis.* 7. *menſura templi S. Petri Romani.* 8. *Iugeris Romani diuiſio.*

BReuiſſimo diſcurſui ſuccurrent figuræ, quibus vnico intuitu quiſpiam omnia capiat quæ dicturus ſum. Repetatur ergo Schema A B, C F, vt qui peregrinantur, huncque libellum circumferre voluerint, omnes alias menſuras ad noſtrum pedem Regium Pariſienſem referant; cuius ſemiſſis fideliter repræſentatur lineâ A B, adeovt ſi lineam C F iunxeris in directum lineæ C A, pedem integrum ſis habiturus; cuius D E, vncia, ſeu pars duodecima, quæ vulgò pollex, ſeu digitus appellatur.

Porrò huiuſmodi pedes à limine inferiore feneſtrarum tholi ſiue Hemiſphærii, vulgò Cupellæ, Baſilicę S. Petri Romani vſque ad pauimentum, 306. numeraui; cúmque ibidem me certiorem fecerint Architecti Romani crucis apicem à pauimento diſtare palmis 636. ſequitur à prædicto feneſtrarum limine ad crucis ſupremum, pedes 132. interiici, atque adeo pyramide Rhotomagenſi 375. pedes altâ, hemiſphærium S. Petri 62. pedibus altius eſſe; licet icon Romani Hemiſphærii 20. duntaxat pedibus illam pyramidem ſuperare videatur.

. Omitto G H figuræ præcedentis, eſſe pedis Romani ſemiſſem; cuius palmus linea O I, & vncia MO. Cùm autem palmus Romanus Architectonicus ad menſuras ædificiorum Romanorum intelligendas ſit neceſſarius, illius accipe longitudinem, non quidem integram, cùm iſtius libri pagina non poſſit eam complecti, ſed palmi ſemiſſem C B; & Brachii Florentini quadrantem C A, quo cùm vtantur qui fabricant Teleſcopia, poſſis intelligere quale ſit vitrum 5, vel ſex brachiorum, quot videlicet brachiis ab oculo diſtare debeat.



Aſſerunt igitur Architecti Romani, teſtudinis S. Petri altitudinem eſſe 170. palmorum, hoc eſt 340. C B, Hemiſphærii à pauimento ad crucis ſummitatem, 636. palmorum: crucis ipſius longitudinem eſſe 18. palmorum; latitudinem 11. fundamenti profunditatem 80. latitudinem 46.

Quadrans verò Brachii Florentini noſtri pedis pollicibus $5\frac{1}{3}$ reſpondet, cùm integrum Brachium ſit æquale digitis pedis Regij $21\frac{1}{3}$. vbi monere velim dimidij pedis figuram pag. 88. l. 2. de Motibus Harmoniæ noſtræ Gallicæ, vnâ lineâ, quàm par ſit, longiorem eſſe.

Palmi Romani Architectorum ſemiſſis B A æqualis eſt pollicibus noſtri pedis 4, & ſeſquilineæ: palmus ergo integer continet noſtri pedis digitos $8\frac{1}{4}$. adeovt iam poſſit quiſpiam menſuras Romanas palmis illis explicatas ad noſtros pedes vel etiam ſexpedas reducere: quandoquidem ex dictis ſequitur palmum eſſe ad noſtrum pedem vt 11. ad 16. hoc eſt vndecim pedes æquales eſſe 16. palmis.

Quibus præmiſſis, dico leucam noſtram Gallicam 15000. pedibus, vel palmis $21818\frac{2}{11}$ conſtare: qualis eſt leuca inter turrim Regii carceris, quàm vulgò Baſtiliam appellant, & turrim caſtelli Vicennenſis, quæ prima ex latere nemoris occurrit: cùmque iugerum Pariſienſis agri centum perticas quadratas habeat; perticam verò ſupponam 18. pedum, ſeu 3. ſexpedarum, (vtvt in Codice Henrici, quem II. puncto Præfationis in librum de menſuris laudaui, ſtatuatur 22. pedum) ſexpeda verò 6. pedes habeat, ſequitur iugerum 900. ſexpedas complecti, cum Iugeri quadrati latus ſit 30. ſexpedarum, & quælibet ſexpeda quadrata 36. pedibus quadratis conſtet: quapropter iugerum 32400. pedes quadratos continet.

Hincque facilè colligitur quot iugera terræ ſuperficies com-

Digitized by Google

plectatur, quippe diameter illius eſt leucarum 2290 $\frac{10}{11}$, cùm illius ambitus ſit 7200. leucarum, quæ per numerum præcedentem, hoc eſt per diametrũ multiplicatæ tribuunt leucas 16454545 $\frac{5}{11}$ pro integra ſuperficie terreni Globi.

Leuca verò continet iugera quadrata 6944 $\frac{4}{9}$, quæ in prædictam terræ ſuperficiem ducta tribuunt terræ ſuperficiei 114545454544 $\frac{516}{594}$ iugera. Vnde poſſis colligere quot homines terra nutrire poſſit, ſi ex octaua parte numeri præcedentis octo iugera pro quolibet homine ſumantur; quippe non ſis habiturus pauciores quàm 10539797979. Sed & alio modo terræ menſuram habes, ſi vitando fractiones, terræ diametro 2291. leucas tribuamus, quæ ductæ in ambitum, ſeu circumferentiam 7200. leucarum, dent leucas quadratas 1648700. terrenæ ſuperficiei conuexæ; hic enim numerus per ſextam diametri partem multiplicatus, hoc eſt per 381 $\frac{5}{6}$, tribuit 6298417200. leucas cubicas pro terræ ſoliditate: cúmque leuca quadrata 225000000. pedes quadratos habeat, terrena ſuperficies, partim ex aqua & terra conſtans, pedes habet quadratos 371142000000000.

Denique 15000. pedum leuca cubica dat 3375000000000. pedes cubicos; atque adeo pedes cubicos 21257165000000000000. terra complectitur; cúmque pes terræ cubicus 100. libras ad minimum contineat, ſi præcedenti numero duo zero ſubiunxeris, pondus totius terræ prodibit: vel ſi terræ dimidium aquæ tribuas, numerum librarum facilè reperies, cùm terræ figulinæ grauitas ſit ad aquæ grauitatem vt 27. ad 16. vt expertus ſum.

Si tellurem fingas eſſe marmoream, cùm expertus ſim pedem marmoris cubicum ſiue nigrum, ſeu album, eſſe 139. librarum duntaxat, (non vt aiunt Marmorarii 200. librarum, qui ſimiliter decipiuntur in eo quòd aſſerant album eſſe nigro grauius) totius etiam terræ pondus habiturus es. Si verò pedem illũ cubicum in puluerem arenæ Stapulenſi æqualem comminuas, exurget pulueris numerus 2985984000, cùm arenæ 1440. in directum poſitæ, ſeque tangentes pedis longitudini ſint æquales: numerus igitur 2985984000. ductus in 21257165000000000000. dabit arenæ numerum terreno globo æqualem.

Ne verò quis dubitet qualis ſit hæc arena, nouerit pondus vnius grani æquiponderare parti 20400. vnius grani vnciæ, quandoquidem 40. arenæ grana 512. grani vncialis partem adæquant, vt 2. Prop. l. de Ponderibus dictum eſt, cúmque pedibus Regiis, vel ſexpedis Baſilicam S. Petri Romæ menſurauerim, placet addere longitudinem

Digitized by Google

gitudinem illius interiorem eſſe 486. pedum, ſeu 81. ſexpedarum: latitudinem 279. pedum; maximam Tholi latitudinem pedum 121 ½ proximè. Sed templi Pariſienſis B. Virginis longitudo interior eſt ſolummodo 346. pedum, latitudo 141. teſtudinis altitudo. 108. cùm templi S. Petri Bellouaçenſis teſtudo ſit 144. pedum.

Menſuras Baſilicæ D. Virginis Carnutenſis accepi: cuius longitudo 69. ſexpedarum, latitudo 8. Teſtudinis altitudo 19. Cruciatæ, vulgò *Croiſée*, longitudo 31½ latitudo 7. à quibus menſuris parum diſtant aliæ maiores Baſilicæ, quas vocant Eccleſias Cathedrales, qualis eſt Rhotomagenſis Virgini dicata, & S. Audoeni; & Aurelianenſis, aliæque plurimæ, in quibus noſtrorum maiorum religio, atque deuotio hactenus ſpirare videtur.

Cùm Romanum iugerum vetus apud autores claſſicos ſæpius venire ſoleat, addo hîc illius diuiſiones, quæ intelligendis autoribus neceſſariæ: cúmque in 2. actus illum primò diuiderent, quorum vnuſquiſque 120. pedes quadratos, putà Romanos complecteretur, qui cum ita iungerentur, vt eſſet latitudo 120. pedum, & longitudo 240. primo numero in ſecundum ducto, ſurgebant 28800. pedes quadrati pro totali iugero. Quibus poſitis,

	Pedes quadrati,
Semiſcrupulus,	50
2. Scrupuli,	100
4. Siue ſextula,	400
6. Siciliqua,	600
Semiuncia,	1200
Vncia,	2400
Sextans,	4800
Quadrans,	7200
Triens,	9600
Quincunx,	12000
Semis	14400
Septunx,	16800
Bes,	19200
Dodrans,	21600
Dextans,	24000
Deunx,	26400
As, vel Iugerum,	28800

Noſtrum verò Iugerum eadem ratione diuidere poteſt quiſpiam,

Digitized by Google

quemadmodum libram noſtram antea diuiſam vides: quod & pedi noſtro faciliùs etiam accommodare licet, cùm iam in 12. digitos diuidi ſoleat.

CAPVT III.

De Ponderibus & Menſuris.

1. *Vncia Romana & Veneta quantò Pariſienſi minor.* 2. *Libra Gallica more veteri Romano diuiſa.* 3. *Pondus grani papaueris & ſinapis.* 4. *Pondus pedis cubici aquæ, inuentu difficile.* 5. *Circulus Quadrato comparatus.* 6. *Onus Baiuli quot grana tritici contineat.* 7. *Pondus medullæ ſambuci, auri, plumbi, & ceraſi.*

CVM ſim expertus noſtram vnciam 45. granis noſtris vncialibus vnciâ Romanâ quam mecum attuli, & etiamnum ſeruo, grauiorem eſſe; vt & granis noſtris 18. Venetorum vnciam ſuperare, clarum eſt non omnes vncias æquales eſſe, quod Villalpandum fefellerat; cùmque Romana totidem, ac noſtra, grana, vt pote 576. contineat, facilè concluditur eandem inter hæc grana, rationem eſſe, ac inter vncias.

Tametſi verò veteris libræ diuiſionis errata paginæ 8. l. de ponderibus, in emendationibus erratorum correcta fuerint, ne tamen folium illud correctionum ad illorum manus peruenerint qui librum emerunt, hic eam diuiſionem repeto, vt quemadmodum libra noſtra ponderalis in 16. vncias diuiditur, vel in grana 9216. ita quoque veterum diuiſiones accipiat, hoc eſt in 12. partes diuidatur, quarum minima, ſeu duodecima dicitur vncia.

Quòd ſi quis Romanæ libræ 12. duntaxat vncias habentis diuiſiones noſtræ libræ diuiſionibus opponat, videbit quot granis quælibet pars noſtræ ſuperatura ſit quaſlibet partes Romanæ.

Digitized by Google

Vetus libra, ſiue Aſsis diuiſio, libra Pariſienſi accommodata.

Vnciæ.	*Grana.*
Vncia, 10. drachmas, & $\frac{2}{3}$ continet, vel	768.
Sextans 2. vncias & $\frac{2}{3}$.	vel 1536.
Quadrans, 4	2304.
Triens, 5 $\frac{1}{3}$	3072.
Quincunx, 6 $\frac{2}{3}$ & 2. grana,	3430.
Semis, 8	4608.
Septunx, 9 $\frac{1}{3}$	5376.
Bes, 10 $\frac{2}{3}$ ferè	6144.
Dodrans, 12	6912.
Dextans, 13 $\frac{1}{3}$	7680.
Deunx, 14 $\frac{2}{3}$	8448.
As, ſeu libra, 16	9216.

Vulgaris vnciæ noſtræ diuiſio in 8. drachmas, aut 24. denarios clara ſatis: cumque vncia granis 576. conſtet, quorum Hiſpanica piſtola, Italis *doupia*, 126. Romana 124. & aliæ Italicæ contineant, quiſpiam facilè concludet quale ſit granum vnciæ Pariſienſis: quod ſi libeat vlteriùs diuidere, 40. Sinapis grana exæquat; vel papaueris grana rubra 350. iuxta obſeruationem pag. 28. libri de ponderibus: granum verò Sinapis æquiponderat 512. arenæ granis, de quibus antea.

Quæ pauca ſufficiunt ad omnia cuiuſlibet Prouinciæ, ſeu Regni pondera intelligenda, præſertim vbi pedis aquei cubici pondus innotuerit, ad quod cætera corpora referantur: vix enim diuerſarum aquarum dulcium grauitas differt, vtcumque vna ſentiatur ſtomacho fauentior, alia noxior, vnde falſum de illarum grauitate iùdicium.

Aquæ verò pes cubicus 70. librarum à quibuſdam exiſtimatur: ab aliis 72. vt capiat 72. heminas Pariſienſes: hemina verò aquea, 24. digitos cubicos complectatur, ſitque vnius libræ: vnde cubicas aquæ lineas 4 $\frac{1}{2}$ ad vnciæ granum æquandum neceſſarias eſſe ſequitur, ſunt enim in pollice cubico, 1728. lineæ cubicæ, quot ſunt in pede pollices.

Quando pes aqueus ſupponitur eſſe librarum, 70 $\frac{1}{2}$, digitus aquæ

cubicus eſt 5. drachmarum & 16. granorum; vnicum verò granum digito additum, vel ei ablatum auget vel minuit pedem cubicum, 3. vncijs, ſeu granis 1728. Quapropter qui ſtatuit pedem librarum duntaxat 70½, oportet eum inueniſſe digitum cubicum, 376. granorum: quod cùm ſinguli vaſculo cubicum aquæ digitum continente poſſit experiri, non eſt quòd ea de re pluribus agatur. Addo tamen me pedem aquæ cubicum vix iam, 68 ½ librarum inuenire: quod ita probo. Tubus longitudine pedalis, cuius interior baſis digitalis, vix ponderat 6. vncias, cúmque cylindrus æquè altus, cuius baſis pedalis, eum 144. contineat, quippe cylindri æquè alti ſunt vt baſes; baſis verò, vel circulus, cuius diameter pedalis, 144. circulos, quorum vnaquæque diameter vnius eſt digiti, complectitur; vnde ſequitur tubum tam longitudine, quàm baſe pedalem, 54. libras pendere.

Notum eſt autem circulum ad quadratum circumſcriptum eſſe vt 11. ad 14. proximè, quapropter vt 11. ad 54. ita 14. ad 68 $\frac{8}{11}$.

Cúmque 6. vnciæ paulo grauiores eſſe videantur illo cylindro aqueo longitudine pedali, craſſitudine verò digitali, abſque ſenſibili errore ½ pro $\frac{8}{11}$ ſubſtituere poſſumus. Quo pondere ſuppoſito cuncta quæ de pedum cubicorum metallicorum, & aliarum rerum in noſtris libris dicta ſunt, minuenda, pro ipſius aquæ, cuius grauitati comparabuntur, imminutione.

Hinc fit vt ſi pede cubico, 72, heminæ Pariſienſes contineantur, Heminæ pondus non ſit exactè libræ vnius, ſed 28. vnciæ grana deſint: vel ſi fuerit vnius libræ, pes cubicus Heminas 68 ½ ſolummodo complectatur.

Nunc etiam cùm exactis bilancibus digitum marmoris albi cubicum examinauerim apparuit digitum cubicum aquæ Rongeianæ, in qua eum ponderaui, eſſe tantùm, 5. drachmarum & 19. granorum, vnde concludi poſſit pedem iſtius aquæ cubicum vix ſuperare, 71. libras, drachmam & quædam grana, neque multum aberrabit qui iam 70. librarum dixerit. Notandum etiam vina quædam etiam generoſiſſima, aquâ eſſe grauiora, vt conſtat experientiâ, licet vulgò ferè æquiponderent, aut paulo leuiora ſint: nunquam verò liquorē vllum reperi aquâ duplo leuiorem, vt vt ſæpius aqua vitæ, vel ſpiritus vini opere chymico volatilis effectus fuerit.

Porrò ſum expertus apud aurifabros Romanos noſtram vnciam ſolis, 43. granis noſtris Romanam ſuperaſſe; quam tamen ſuperat, 45. granis, vt dixi, cùm vnciam iſtam, quam mecum ex officina monetali Romana attuli, cum vncia noſtra comparo. Quòd

Digitized by Google

vnde contingat vix cogitare poſſum, niſi quibuſdam particulis imminuta fuerit vncia, licet in arculâ ſeruata, quòd plumbea ſit, & ita duo grana ſui ponderis amiſerit, niſi potius exiſtimes aurificis vnciam 2. quàm par ſit, granis fuiſſe leuiorem,

Nota verò rectè pedis aquei pondus inquiri beneficio pedis alterius materiæ, verbi gratiâ, marmoreæ, plumbeæ, &c. vel ope cubi digitalis, cuius grauitas exactè cognoſcatur in aëre; hic enim cubus digitalis in aquam demiſſus, & iuſtâ bilance probatus oſtendet aquæ digitalis, vel cuiuſcumque alterius magnitudinis exactam grauitatem: ſoláque ſupererit difficultas vt corpus ſiccum & non fluidum, verbi gratiâ, plumbeum vel æneum, ſit perfectè cubicum, aut aliquam figuram cognitam habeat, quæ poſſit ad cubum exactè reduci: quæ omnia cùm inexpertis facilia videantur, ab iis qui ſummam agnoſcunt obſeruationum quibus nil deſit, difficultatem, ἀδύνατα meritò indicantur.

Neque debet quiſquam in obſeruationibus quærere ſummam certitudinem, aut præciſionem, quæ ſenſibus minimè conuenit, ſed intellectui, qui iuxta diuinas ideas veritatem inquirit, & inuentam ardentiſſimè complectitur. Vtvt ſit, vnuſquiſque grauitatem pedis cubici quam repererit, ſequi poteſt, ſiue 72. librarum; ſiue 70. ſiue 68, &c.

Quibus poſitis, facilè concludas quanta ſit aquæ grauitas, quæ flumen, aut ipſum mare compleat, dummodo aquę magnitudo nota fuerit; ſed & quantum aquæ pondus ſub quibuſue pontibus quorumcumque fluuiorum quotidie, vel qualibet horâ tranſeat, ſi currentis aquæ velocitas, nota fuerit; eſt tamen ab errore cauendum, ne profundior aqua tardiùs quàm ſuperior moueatur: inſigniter ſiquidem errabitur, niſi velocitatum illarum ratio habeatur.

Omitto plurima quæ facili negotio concludet qui nouit rerum pondus: verbi gratiâ, cùm frumenti & hordei grana multa exæquent vnciæ grana, baiuli doſſuarii triticum vel hordeum in horrea ferentis onus ſi cognitum fuerit, putà centum librarum, quot grana deferet definietur; cùm enim libra conſtet, 9216. granis, ſupponamuſque quodlibet tritici granum æquipondium cum vnciæ grano facere, centum librarum onus tritici, vel hordei, 921600. grana continebit.

Scio quidem ea grana non eſſe ponderis eiuſdem, ſed concludere nil vnquam poteris, niſi prius inæqualia reduxeris ad æqualitatem, vt ad exemplar, & æquitatis, ac iuſtitiæ matrem, cuius origo vnitas.

Digitized by Google

Nota aurum ad medullam ſambuci eiuſdem magnitudinis, eſſe, vt 214; (& non vt 360. quod in Harmonia corrigendum) ad 1. & plumbum ad eandem medullam, vt 128; ad 1. Ceraſum breui caudâ, æquiponderare 25. nucleis: illud autem cum ſua cauda eſſe ſeſquidrachmæ 2. caudas æquiponderare 2. nucleis, & nucleum eſſe granorum 3; proximè.

CAPVT IV.

De aqua ex tubis & ſiphonibus ſaliente, & de vacuo faciendo.

1. Ratio eadem non ſemper in Phyſicis rebus ſeruatur. 2. Quantum aquæ fluat ex dato lumine. 3. Velocitas aquæ fluentis, vel ſalientis. 4. Aquæ altitudo quanta, vt non fluat ampliùs. 5. Mercurij fluxus, & altitudo non fluens, 6. Materiæ ſubtilis confirmatio. 7. Mercurius in altum proſiliens. 8. Quo tempore fluat aqua ex tubo, aut vaſe quolibet. 9. Quo tempore exhauriatur tubus altitudine, & craſsitudine pedalis.

QVod Hydraulicorum paginâ, 46. dictum eſt de libra aquæ ſpatio minuti per lineare lumen exeunte, quandiu aquæ perpendiculum quatuor pedum fuerit, quodque deinceps concluditur, eò plus aquæ fluere quò fuerit aquæ perpendiculum altius, idque in ratione altitudinum ſubduplicata, non exiſtimo verum eſſe in infinitum, quandoquidem nihil in Phyſicis rebus occurrere ſolet, in quo eadem ratio ſemper, tam in minimis quàm in maximis, obſeruetur.

Quod vt in negotio præſenti intelligatur, tubus aliquis adeò longus, ſiue altus concipi poteſt, vt non ſit aqua tantæ velocitatis capax, quantam ratio altitudinum ſubduplicata deſiderat, quis enim non cenſeat eam non poſſe moueri, vel ex tubo exilire duplo, vel triplo celeriùs, quàm globum ex tormento bellico? cuius nequidem poteſt aſſequi velocitatem.

Exempli gratiâ, cùm ex tubo quadrupedali ſemper pleno, fluat aqua ipſi tubo interiori, æqualis ſpatio 20. ſecundorum, quoties illius baſis digitalis eſt, & lineare lumen, (quæ baſis ſi foret pedum 376;, ſeu 4320. digitorum, tubus aquam ſibi æqualem ſpatio vnius diei naturalis, 24. horarum tribueret, per 6. Prop. Hydraul.) cla-

Digitized by Google

rum eſt aquæ cylindrum craſſitudine linearem, ſpatio, 20. ſecundorum ſalientêm 144, vicibus longiorem eſſe cylindro quadrupedali, vnde fluit, atque adeo 20. prædictis ſecundis, ſiue ⅓ minuti, 576. pedes conficere, cùm cylindrus, 576. pedum, cuius baſis linearis, ſit æqualis cylindro quadrupedali, cuius baſis digitalis.

Vt igitur cylindrulus noſter aqueus globi tormentarij velocitatem aſſequatur, quem iuxta meas obſeruationes nunc ſuppono, 784. pedes tempore vnius ſecundi percurrere; cùm 28. contineatur, 28. in 784. conſtat rationem 28. ad 1 duplicatam, & tubo quadrupedali adhibitam, tubum daturam, ex quo, ſi lex eadem velocitatum perpetuò ſeruaretur, tantâ pernicitate flueret cylindrus linearis aqueus, quantâ volat globus tormentarius è tormento exploſus,

Eſt autem rationis 784. ad 28. ſeu 28. ad 1. ratio duplicata 784. ad 1. cúmque tubus ille ſit quadrupedalis, 4. in 784. ductus dabit tubum quæſitum 3136. pedes altum, qui leucæ Gallicæ quadrantem ſuperabit.

Aqua verò vel ex tanta non flueret altitudine, vel ſi flueret, non eâ velocitate, quâ globus prædictus mouetur. Quanquam minimè neceſſarium eſt de tanto tubo loqui, ſuperante omnium hominum induſtriam; quantumuis illam infinitis veluti paraſangis prætergrediatur intellectus, qui non ſolùm duplicare poteſt rationem tubi præcedentis quæſiti & inuenti, ſed millecuplare, & in infinitum producere, quemadmodum & aquæ celeritatem augere, ſed quæ non ei poſſit naturaliter conuenire. Qui montem aliquem, aut rupem habet, ex cuius altitudine poſſit tubus longitudinis, 625. pedum demitti, non ſine magna voluptate, & inſigni phyſicæ promotione velocitatem aquei cylindri ſalientis ex oſculo lineari, digitali, vel alio quóuis experietur: quod potiùs expetendum, quàm expectandum.

Naturam in infinitum eandem proportionem non obſeruare confirmatur experientiâ, quam primus nos docuit Clariſſimus Torricellius; nempe tubum quadrupedalem, verbi gratiâ, mercurio plenum exhauriri vſque ad aliquam tubi partem, non autem omnino: quâ exhauſtione nullo aëre reparatâ, vacuum dari probabiliter concludebat

Cùm autem experiri voluerim, noſtram obſeruationem adeò clarè figuris ſequentibus explico, nullus vt ſit qui non eam probè ſatis intelligat, vt eandem, cùm voluerit, repetat, ſi fortè alias à noſtris concluſiones hinc eliciat.

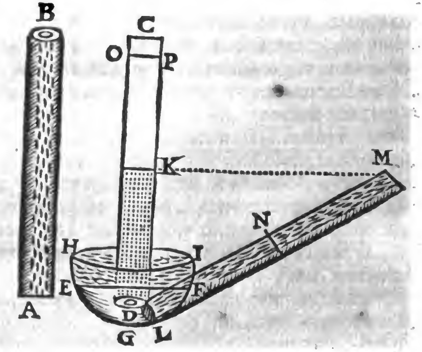
Digitized by Google

Sit igitur tubus vitreus A B, tripedalis, aut cuiuſcúmque maioris alterius altitudinis, nil enim refert: ſed neque referret ſi ſtanneus, aureus, ferreus, aut argenteus, imo & ligneus eſſet, niſi quòd cùm vitrum ſit diaphanum, aſcenſus & deſcenſus liquorum in eo facilè diſcernerentur, quod in aliis contingere nequit.

Vt tamen propiùs ad noſtras obſeruationes accedamus, ſit tubus vitreus A B quadrupedalis, cuius fundus A ita tubum obturat, vt ex ea parte nullus liquor poſſit egredi.

Os verò, ſeu lumen B recipiat mercurium donec totus tubus impleatur.

Deinde tubus idem ita inuertatur, vt os B, priùs digito vel pollice obturatum, immergatur in vas H G I, priùs mercurio repletum vſque ad ſuperficiem, vel lineam E F, ſub quam extremum tubi apertum quantò magis deprimetur, digito poſtea ex lumine D ablato, tantò minor erit ſuſpicio ne quæ particula aëris in



tubum D C ingrediatur, quæ reſideat in ſpatio K C.

Quanquam nullum eſt ex ea parte periculum, quandoquidem aëris particulas, inter mercurium & tubi latera conſcendentes, quæ, verbi gratiâ, ſpatium tubi C O P occuparent, nihil turbarent in obſeruatione, vt poſtmodum explicabitur.

Tubus igitur mercurio plenus A B, in tubum C D mutatus, ſiue vaſis fundum G, tangat, ſiue non tangat, ſed tantùm ſub mercurii ſuperficiem E F deprimatur, depletur à C vſque ad K, cuiuſcumque intelligatur altitudinis C K, dummodo pars tubi, quæ cernitur à K vſque ad ſuperficiem mercurii F E, ſit ad minimum pedum

Digitized by Google

dum 2 ¼ dixi *ad minimum*, quòd præter pedes 2¼, ſuperſit etiamnum ¼ digiti.

Quæ menſura naturæ, vt ita loquar, terminus eſſe videtur, cùm idem ſemper contingat, ſiue tubi reliquum à K ad C ſit 2. pedum, ſiue 15. aut etiam plurium: adeovt vacuum à K ad C, non ſit factu, quàm ſi K C centuplò maius eſſet, facilius.

Quod autem pars tubi K C ſit aëre vacua, ſtatim atque deſcendit mercurius, qui tubum A B, ſeu C D implebat, ex multis conſtat; primò quòd lumen D ita ſit immerſum ſub lineam mercuriâlem E F, vt nulla particula aëris in illud poſſit ingredi: præſertim cùm liceat integro pede extremum tubi D immergere. Secundò, ſi manſiſſet aër in tubo C K, ex poris mercurij eductus; vel aliqua particula, verſus C fundum, æqualis tubo aëris moles non ingrederetur in illum, qui cogeret reliquum mercurium D K ad remeandum in partem vacuam K C, vt contingit: adeo vt ſi quæ particula, dum inuertitur tubus, partem O C P ſubierit, mercurius regrediens non vſque ad fundum C, ſed tantùm vſque ad O P lineam, vel ſuperficiem aëris progrediatur, ne duo corpora ſimul in eodem loco reperiantur.

Tertiò, ſi tubus C D ita fiat obliquus, & inclinatus, vt extremum C ſit eiuſdem altitudinis horizontalis cum Puncto K, provt in tubo L M cernitur, cùm M K ſit horizonti parallela, tunc mercurius vaſis E G F, implet tubum L M, hoc eſt, tantundem in eum immittit mercurii, quantum erat neceſſe ad implendam tubi partem K C, ſeu N M. Quò igitur aër abire poſſet ex N in M perfectè clauſum, ſi vel modica particula in K C manſiſſet? præſertim cùm mercurius non poſſit aſcendere vſque ad M, ſi qua priùs aëris pars introducta fuerit.

Quartò, ſtatim atque D lumen ex mercurio trahitur, & accedit ad aëris, aut aquæ ſuperficiem inferiorem E F: (nil enim refert ſiue aër in H E F I, ſiue aqua intelligatur;) illico conſcendit mercurius vſque ad fundum C, quod ſæpenumero frangit, vt obſeruatum in tubo 15. pedes alto, cuius fundum non ſolum confregit, ſed etiam vlteriùs per 5. vel 6. pedes aſcendit.

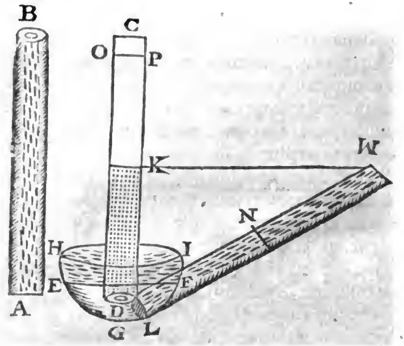
Quintò, ſi fortè, dum inuertitur tubus A B, ob pollicem, vel digitum, qui non ſatis firmiter, & perfectè lumen D, claudat, aliquid aëris verſus fundum C aſcendat, tubus D C inclinatur vt mercurio vaſe concluſo repleatur, mercurio nequit impleri; cùmque ex inclinato ſit iterum perpendicularis, manet aër in eodem loco prope C, neque ſequitur mercurium deſcendentem ad ſuam

M

Digitized by Google

altitudinem perpendicularem pedum 2¼, quam nullatenus minueret aër, qui reliquum tubum vacuum impleret: dummodo nulla deinceps aëris aſcendat particula; & qui iam ingreſſus eſt nullâ ratione condenſetur, vel præter extenſionem naturalem non comprimatur, aut rarefiat.

Vbi notatu dignum aëris particulas tam mercurio, quàm aquæ mixtas, hoc eſt, inter partes aquæ, vel mercurii interiectas, non ita premi, vt ex vtraque parte concauæ fiant, ſed in globulos conuerti, ſphærularumque, vel cylindrulorum figuram induere, adeovt concauitates ſe teneant ex parte mercurii, aquæ, vel alterius liquoris; cuius figuræ ratio non adeo facilis, quis enim dicat aërem eſſe quouis alio liquore fortiorem? quis tamē neget corpus illud eſſe robuſtius quod alia premit, & illorum figurā mutat, dum ſuam retinet?



Qui tamen seriò voluerit experiri, commodior erit aqua mercurio ſupernatans H E F I, quòd ſit viſibilis, atque adeo poſſit diſcerni quâ viâ pergat, quóue modo mercurium ſurſum impellat, poſteáque deprimat: niſi tamen malis ambos illos motus mercurio tribuere. Adde quòd aqua rubro colore tincta naturæ myſterium meliùs detectura ſit.

Noui quidem eos, qui nolunt admittere vacuum, ſiue ob authoritatem Ariſtotelis, ſiue ob quaſdam peculiares rationes quibus fulciuntur, nullum non moturos lapidem, vt obſeruationi ſtruant inſidias, ſed cùm neque ſubtiliores partes aëris, quem cum æthere confundunt, neque materiam vllam ſubtilem reiicere velim, quæ per vitri poros in tubum ingrediatur, aut quæ fugatur à mercurio

deſcendente, hoc tamen dicam, nos in eo tubo nullum aërem admittere poſſe, reliqua verò corpora videri ſolùm ad coniecturas pertinere. Adde quòd illa materia ſubtilis, cùm per omnia corpora facilè permeare dicatur, poſſet æquè in tubum per ipſum vas mercurio plenum ingredi, videlicet per lumen D, quam per extremum C, aut quoſlibet poros mercurii tubo D B, concluſi, ſi enim illa materia ſtatuatur ad vitandum vacuum, petitur principium. Priùs enim demonſtrandum eſſet repugnare vacuum. Adde quòd nulla compreſſio aëris aut alteriùs corporis deberet fieri maiori violentiâ, quàm illa vi mercurii pedum 2¼, cùm tamen plurimæ aëris compreſſiones vi minore fieri videantur; quanquam & his oppoſitis reſponderi poſſe vix dubito. Licet autem vacuum nihil exiſtiment aliqui, malunt tamen alii vacuum ſub extenſionis mathematicæ idea concipere, in qua nullum ſit corpus, eſſe tamen poſſit.

Vtvt ſit, ipſius naturæ, ſeu potiùs effectuum diuinæ potentiæ Phænomena nunc aperio: ex quibus multa concludas, iuxta philoſophiæ principia quæ tibi perſuaſeris; verbi gratiâ, ſi credas vniuſcuiuſque corporis poros follibus ſimiles, qui embolulorum inſtar trahant vel pellant quidquid poſſunt attrahere, vel repellere, dices mercurium porulis ſuis ſubtilem aliquam materiam ab externo aëre tubum circumſtante ſecernere, atque vi totius ſuæ grauitatis attrahere, cùm ipſe mercurii cylindrus non poſſit pedibus 2¼ longior, ſeu altior eſſe, quin ſeipſum frangat.

Vide quæ Prop. 18. Mechanicorũ, paginâ 64. de vi cylindrorum quercinorum, ferreorum &c. dicta ſunt, qui ſeipſis franguntur, vbi ad certam altitudinem peruenerint: quanquam vereor ne ibi ſumpſerim quercini cylindri 100. libris frangendi craſſitudinem linearem pro ſemilineari; quandoquidem, ſi memini, locus per quem frangebatur, erat lineæ dimidiæ: quo poſito, ponderis quadruplum neceſſarium erit, vt lineam craſſus frangatur. Idem de cylindris ex ebeno, aliiſque lignis Indicis exiſtimo.

Sed eſt exemplum illuſtrius argentei cylindri, qui 600. pedes longus ſeipſo frangeretur, quippe octo æquiponderaret vnciis, à quibus frangitur, poſtquam vnciarum octo pondere ſuper Monochordo ſeſquipedali tenſus, tempore ſecundi minuti centum vibrationes perfecit: ex quibus facilè de illius tono iudices.

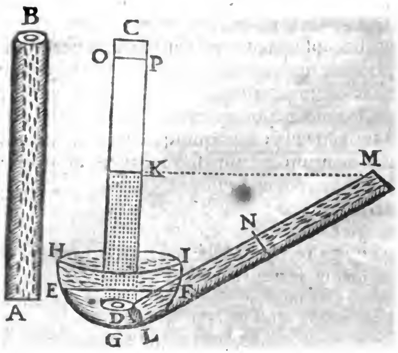
Itaque cylindrus mercurialis non poteſt maiorem pati reſiſtentiam, quin frangatur, præter eam quæ promanat ex illius 2¼ pedum altitudine quæ ſola hîc ſpectanda; cùm enim pondus illius

Digitized by Google

varietur pro cylindricæ craſſitudinis varietate, idemque ſit futurum, ſiue fuerit baſis cylindri pedalis, aut craſſitudinis vnius capilli tenuiſſimi, pondus negligi poteſt. Si verò modus hic inducendi vacui Galilæo notus fuiſſet, vacui vim, de qua tot verba pag. 5. dialog. fudit, paucis explicare potuiſſet.

Porrò foret operæ pretium aliquam muſcam admodum vegetam & robuſtam, verbi gratiâ, crabronem, aut veſpam in tubo B A includere, priuſquàm mercurio impleretur, vt poſt depletionem, in K C videretur num in eo vacuo, aut, ſi maius, æthere, viueret, ambularet, volaret, &c.

Quanquam necdum concludere velim non eſſe K C vacuum, etiamſi non continuò expiret, ſed ambulet, imo volet; quandoquidem aër in illius corpore incluſus poteſt expirari, & inſpirari; fortéque viribus ſuis aliquantiſper volare poterit, abſque fulcro aëris, quemadmodum pila in fundum C impulſa reſilire poſſet, fieretque motus in vacuo.



Difficiliùs forſan explicabitur num bombus à volante producetur, qui poſſit à nobis audiri, cùm ſonus aliud nihil eſſe videatur præter reciprocum aëris motum; qui cùm abſit in vacuo, quâ ratione in illo vel fieri, vel audiri poterit? niſi tamen aërem ex ore crabronis expulſum, qui tubi latera percutiat, ad id ſufficere putemus. Adde quòd ſi quæ fuerit introducta ſubtilis materia, fortè ſufficiat ad crabronem ſuſtinendum, & ſonum efficiendum.

De lumine nullum dubium, quin vacuum O P tranſuerberet: quod ſi fieri non poſſet, niſi propagatione accidẽtium Peripateticâ,

beneficio interpoſiti aëris, qui nullus eſt in O P tubo, nodus videretur abſque ſolutione: quem facilè diſſoluunt, ſi non ſecant, qui lumen contendunt eſſe motum alicuius materiæ ſubtilis, quæ omnia corpora permeet;

Prædictis autem obſeruationibus fauebit lagena quadrata extremo tubo A, annexa, & agglutinata, cuiuſcumque magnitudinis; licet enim æqualis ſit cubiculo, ſtatim atque mercurio depleta fuerit lagena in extremo tubo C collocata, perinde vacuabitur, ac reliquus tubus C K, mercurio, vſque ad K deſcendente, neque in eam aër ingredietur; tuncque incluſa quæpiam animalia cernentur in aliqua parte lagenæ, vel tubi, verbi gratiâ, ſuper mercurii ſuperficie K, mortuáne, an viua, docebit obſeruatio: ſi viua, etiamſi torpentia, benigno manus, ſolis, aut ignis calore poterunt ad ambulandum, aut volandum prouocari.

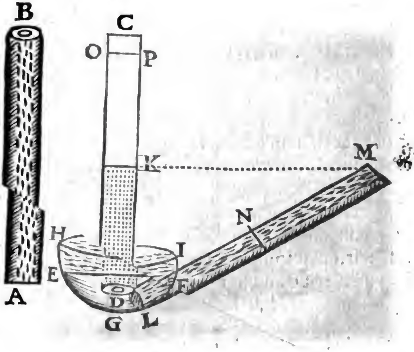
Poterit etiam in eadem lagena, vel etiam in tubo C O ... aliquid
includi quod comedant, vt tandem medici nouerin... quænam vitæ
functiones abſque communi aëre fieri poſſint. C... itent num homo
in lagena quadrata, cuius latus ſexpedale, c... iuſus, poſſit vno mi-
nuto ſuſtinere mercurium, qui ad lag... m eo replendam neceſſa-
rius fuerit; eâ quippe depletâ, pedi... mercurio K inſiſtet: imo nul-
lâ lagenâ fuerit opus, ſi tubi C... craſſitudo ſatis ampla fuerit, verbi
gratiâ, ſi diameter baſis ... pedalis, & altitudo fuerit octupedalis; neque periculum ſuff...ationis incurret, quandoquidem Obſeruatores illico tub... fracturi ſint, vbi quid paſſus fuerit, vel ipſe malleo armatu... ... cum carcerem effringet: ſatius tamen fuerit felem, aut ali... animal viuaciſſimum includere, cuius voce, & aliis motibus diſcat quid in loco aëre noſtrate vacuo fieri poſſit.

Cantharum ſtridulum, hirundinem, aut aliam auem facilè poſſis includere, quippe videntur robuſtiores, quàm vt minuto temporis ſuffocentur à mercurio, quo tubus celerrimè depleri poterit, vt in C K cernitur. Omitto cætera quæ mediteris, vt iam aliud conſideremus notatu digniſſimum: nempe idem aquæ, aut cuiuis alteri liquido, quod mercurio, contingere, quoties cylindrus liquidus tantæ fuerit altitudinis vt cylindro prædicto mercuriali æquiponderet, vt à Clariſſimo viro D. Paſchal obſeruatum, vbi ſemper cylindrus eiuſdem craſſitudinis ſupponi debet, tam in illis liquoribus, quàm in mercurio; hoc eſt, vbi ſemel elegeris cylindri baſim, ſeu craſſitudinem mercurium includentis, cylindrus aquam, aut alios liquores concludens, debet æqualis eſſe craſſitudinis.

Cùm igitur mercurius eiuſdem cum aqua molis ſit eâ 13. & ferè;

Digitized by Google

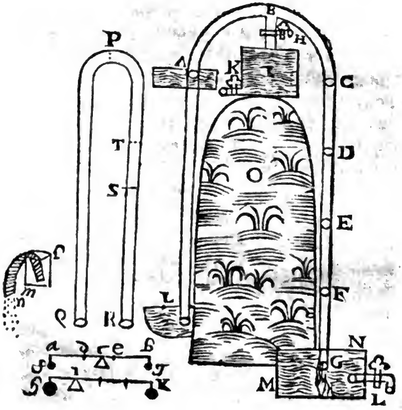
grauior, vt certâ obſeruatione comprobaui, quippe eſt ad aquam exactè, vt 13 $\frac{112}{177}$ ad 1. parumque abſit hæc ratio ab ea quæ eſt 14. ad 1. hac vtemur, ad vitandas fractiones; vnde ſequetur aquei cylindri altitudinem pedum 31 $\frac{1}{2}$ æquiponderare cylindro mercuriali pedum 2 $\frac{1}{4}$: ſed cùm, ex obſeruatione, cylindrus mercurialis incipiens à ſuperna mercurii ſuperficie FE, & deſinens in Puncto K, pedes 2 $\frac{1}{4}$ ſuperet tertiâ circiter parte digiti, ſeu 4. lineis, decies quatuor ſumas 4 lineas, exurgent digiti 4 $\frac{2}{3}$, quibus ſi digitum 1 $\frac{1}{3}$ iunxeris, 6. digiti, pedibus 1. 31 $\frac{1}{2}$ additi tribuent 32. pedes pro cylyndro aqueo, qui non deplebitur, quoties inuertetur, ſed perinde plenus erit inuerſo lumine B, & in aquam vaſis E F G immerſo, ac plenus manet B A inuerſus, & in CD conuerſus, quoties tubus B A non ſuperat altitudinem pedum 2 $\frac{1}{4}$ & 4. circiter linearum. Sit ergo deinceps altitudo cylindri aquei maxima 32. pedum.



Aqua verò maris cum $\frac{1}{45}$ ſit fluuiali, vel fontanâ grauior, cylindrus illius eadem proportione minùs altus erit: è contrario, ſi liquor aquâ cõmuni fuerit leuior; cúmque ſiphonis, ac tubi prædicti eadem ratio videatur, emendandum eſt quod 34. & 35. Pneumaticæ propoſit. vel aliis locis dictum eſt de tranſlatione aquæ ex vno montis latere in aliud.

Digitized by Google

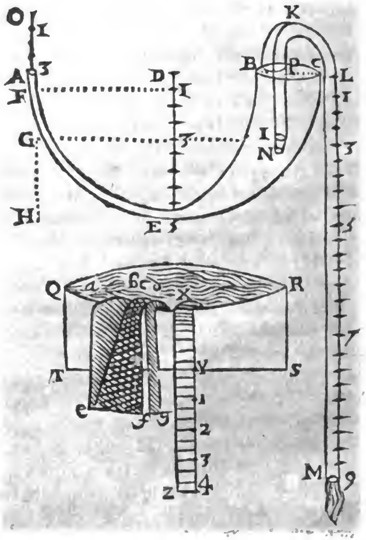
Enimvero quoties tubus curuus, vel Siphon in figura prop. 35. L A B C N tantus erit, vt crus L A B, vel B C G ſuperabit 32. pedes, non ampliùs fluet, ſed aqua, quam intra ſemicircularem Siphonem A B C cogeris, deſcendet in fontem L, & in vas



M G, Sit ergo crus L A, 32. pedum, Naturæ terminus: quod ſimiliter de Siphone Q P R dictum eſto, quem inuerſum ſi per oſcula Q & R aquâ repleueris, & reuerſi, ſeu denuo conuerſi crura Q R in aquam immerſeris, labetur aqua ex P per crus vtrumque, donec ad T vel S deſcenderit, vbi ſubſiſtet, ſi R S, vel R T ſit 32. pedum.

Digitized by Google

Idem etiam cenſendum de Siphone figuræ 36. prop. N,K M, qui nihil aquæ trahet, ſi altitudo cruris M L, 32. pedes ſuperet: ſit enim verbi gratiâ M 5, pedum 32. aquam ex vaſe E B C non trahet: & vbi inuerſus Siphon oſculo M aquâ repletus fuerit, ſtatim atque repoſitus fuerit eo, quem vides, modo, labetur aqua ex K vſque ad 5. niſi tamen in vas prædictum reuertatur: plenumque manebit crus 5 M, donec aër per M ingreſſus cogat aquam ad aſcendendum vſque ad L, vel K, vel ipſius vaſis aquam B C, vnde reuertatur iterum per crus L M, & tandem exeat ex M, cùm aër crus K L M repleuerit. Cuius rei obſeruationẽ, ſi quibus fuerit commoda, maximi faciendam arbitror.



Licet verò tubus 35. pedum vitreus vix fieri poſſit, quem abſque fractione perpendiculariter eleues, tubulum tamen vitreum tubo ferri ductilis, vulgò *fer blanc*, vel plumbi poteris agglutinare, vt aquæ varios motus diſcernas: poteſt quoque tubus fieri ligneus; nil refert, dummodo vitrea fiſtula ſuperiori parti annexa liquidorum motus, & occurſus aperiat.

Cùm autem ſchema Filtrorum mihi renocet in memoriam, num fortè naturam ſiphonis imitentur, atque adeo non poſſit filtrum XZ, ſugere aquam vaſis, QRTS, cùm ZX fuerit 32. pedibus altius;

altius; cuius quidem filtri obſeruatio me docuit aquam ab eo ſugi, licet 35. pedes altiore: ſed cùm illud totum madidum effecerim, tantúmque initio, fortè per horæ quadrantem, ſtillauerit, poſteaque ceſſauerit, vix ſcio quid de rei veritate concludendum; fortè ſiquidem illo horæ quadrante ſola aqua ſtillabat, quam, dum fieret madidum, ebiberat; nec vllam guttam è vaſe ſuperiore trahebat, vel ſi traxerit aquam ex vaſe prædicto, ventus, & aër laciniam panni 35. pedes alti exſiccarunt.

Sed quâ ratione fieri poteſt obſeruatio, cùm illa tanta laciniæ altitudo non ſolùm æſtate, ſed etiam hyeme facilè exſiccetur: exſiccatio verò tollat aquæ continuitatem. Sed & aliæ obſeruationes oſtendunt nequidem à 20. pedum altitudine ſugi aquam à laciniâ, etiamſi ex omni parte aquam imbuerit, quod an ab inductâ poſtmodum ſiccitate fiat, viderint Obſeruatores, quibus ſi non æſtas, forſan hyems fauerit.

Adde longitudinem, ſiue altitudinem filtrorum in ratione duplicata quantitatum aquæ, non poſſe veram eſſe niſi in altitudinibus modicis, cùm in aliis maioribus nequidē filtra ſugant aquam. Deſinat igitur ingenium humanum à fingendis in infinitum rationibus perpetuis, diſcatque non vlteriùs rerum prouehi Phyſicas proportiones, quàm quouſque rerum omnium arbiter voluerit, qui ſingulis rebus peculiare ſtatuit *non plus vltra*.

Vt autem ad tubos rectos mercurio, vel aliis plenos liquidis redeamus; hæc eadem obſeruatio liquoribus ponderandis ſeruire poteſt, cùm ſit eadem ratio futura inter illorum grauitates, ac inter altitudines: verbi gratiâ, ſi tubus vtcumque altus liquorem 45. pedum retinet, liquoris iſtius grauitas vigeſies à mercurio ſuperabitur; qualis fortè poſſit eſſe Spiritus vini defæcatiſſimus. Mitto cætera quæ poſſunt ex illis obſeruationibus erui; verbi gratiâ, quantus ſit aëris cylindrus, qui cylindro mercuriali æquiponderet; qua de re ad calcem ſexti capitis dicturi ſumus.

Cæterùm, vt hoc caput cum aquæ fluxu deſinat, à quo cœpit, cùm experientiâ conſtet tubum altitudine pedalem, craſſitudine digitalem, ſex vncias aquæ dulcis, ſeu fontanæ Rongeienſis continentem, omninò depleri ſaltem dimidio minuto, ſeu 30. ſecundis, imo ſæpius, feréque ſemper 26. ſecundis, atque adeo ſordes quaſdam interponi, quoties 30. ſecunda conſumit, idque per lumen, ſiue oſculum lineare; (quas quidem vncias tempore 13. ſecundorum eiicit, cùm ſemper plenus eſt) facilè concluditur quo tempore quilibet alius tubus, ſiue maior, ſiue minor, depleri debeat.

Digitized by Google

Exempli gratiâ, cùm ſit ratio craſſitudinis pedalis ad digitalem, vt 144. ad 1. quandoquidem circulus cuius diameter pedalis, continet 144. vicibus circulum, cuius diameter digitalis, ſequitur tubum craſſitudine pedalem, per lineare lumen exhauſtum iri tempore vnius horæ, 2. minutorum, & 24. ſecundorum.

Quod ſi velis tubum quadratum pedalis altitudinis, fiat vt 11. ad 14. ita 1. ad aliud. Si verò lumen fuerit digitale, eodem tempore tubus vndequáque pedalis, quo pedalis altitudine, ſed craſſitudine digitalis, per lineare lumen exhaurietur.

CAPVT V.

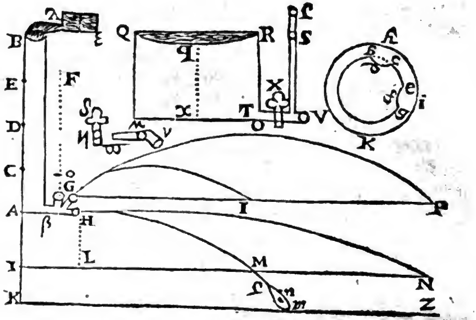
De Salientibus aquis.

1. Cur datâ velocitate ſaliat aqua ex tubo, vel fonte. 2. Vis æqualis altitudinis. 3. Aqua ſaliens parabolica. 4. Longitudo iactus aquæ. 5. Proprietates parabolæ ſalientibus aquis adhibitæ. 6. Velocitates Salientium. 7. Quâ velocitate mercurius ex tubo pleno ſaliat, & ipſe tubus eo vacuetur. 8. Quis dicendus in phyſica doctior. 9. Quot experimenta in tubo aere vacuo facienda.

CVM à Prop. 15. Hydraulicorum fusè de ſalientibus aquis egiſſem, in eandem cogitationem incidiſſe Geometram egregium Torricellium ex illius libro deprehendi, quem mihi Florentiæ dedit, Romam pergenti. Quæ omnia vt clariùs intelligantur, repeto figuram prædictæ propoſitionis, in qua tubus B A plenus aquâ, cuius tanta vis, vt pars aquæ in fundo A, eadem velocitate parata ſit egredi per lumen fundo B, vel tubulo H inditum, quam graue cadens ex B in A comparauit in A, quapropter in 2. tubis Q T, V S, ſi Epiſtomium X aperiatur, aqua ex tubo Q R aſcendit vſque ad S tubi V S, eodem modo quo globus eburneus ex R in T cadens, & in T reflexus iterum vſque ad R aſcenderet: quod & tubo S V contingit, quippe non poteſt vſque ad S impleri, quin eodem tempore Q T repleatur: quod mirabile non vni viſum, quî fieri poſſit, vt cylindrulus aqueus S V æquiponderet, vel reſiſtat tanto cylindro Q T, idque fiat propter ſolam altitudinum æqualitatem.

Digitized by Google

Porrò cùm aqua ſeipſam in inuerſis ſiphonibus ad æqualem altitudinem eleuet; niſi reſiſteret aër, & aqua præuia ſequentem impediret, iactus aquæ, vel aqua ſaliens ex fundo tubi B A, nempe



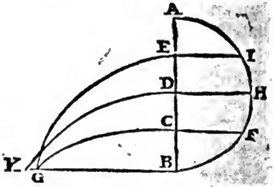
G F, vſque ad B E pertingeret, cùm graue per deſcenſum ex B in A, vim illam acquiſierit, quâ rurſus ad eandem altitudinem B, demptis omnibus impedimentis, perueniat.

Quòd autem lineæ ſalientium parabolicæ ſint, aut ad parabolam proximè accedant, in mediocribus ſuper horizontem tuborum eleuationibus, conſtat ex obſeruatione, quam attuli prop. 21. vbi linea, quam ſaliens ex tubo pedali 52. digitos ſuper horizontem erecto facit, eſt parabola.

Quales autem ſint lineæ ſalientium ex maiori altitudine, prop. 22. dictum eſt, & figuris explicatum; iamque de nouo mihi fons occurrit cuius ſaliens craſſitudine 10. linearum ex altitudine 12. ſexpedarum deſcendens, ad 6. ſexpedas vel altiùs aſcendit: quam tamen ſalientem accuratiùs diſcutiam: ſed quales eſſe debeant, abſque impedimento, deſcribit egregius Torricellius, qui docet quantus eſſe debeat iactus aquæ ſalientis ex lumine, cuicumque tubi parti, hoc eſt cuicumque altitudini applicato, cuius methodum, quia facilis, hîc affero.

Digitized by Google

Sit igitur A B tubus ſemper plenus cum tribus luminibus æqualibus E,D,C; ſitque B G horizon, tribus ſalientibus occurrens; inueniuntur ſalientium longitudines, deſcripto ſemicirculo circa diametrum A B, quandoquidem ſalientes ex 3. luminibus E,D,C, erunt duplæ linearum E I, D H & C F: itavt lumen in D tubi medio factum, maiorem ſalientem B K, & quæ alia fuerint lumina æqualiter à D diſtantia ſalientes æquales tribuant E G, & C G.



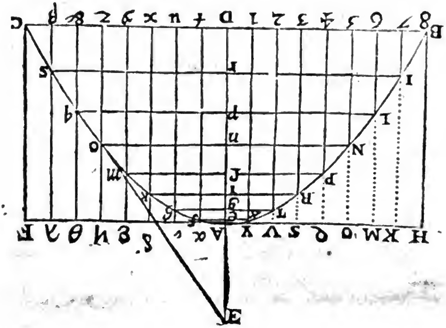
Docet quoque ſalientium velocitates eſſe vt lineas in parabola applicatas, ad ſuam vniuſcuiuſque ſublimitatem: vel aquæ quantitates eſſe in ſubdupla ratione ſuarum altitudinum, vbi lumina fuerint æqualia; quæ cùm inæqualia fuerint, habere rationem ex velocitatum & luminum ratione compoſitam, &c. quæ omnia fusè ſatis in noſtris hydraulicis explicauimus. Demum aquæ velocitatem, ex tubo non ſemper pleno, ſed qui ſenſim depleatur, eâ ratione decreſcere, quâ decreſcunt lineæ ordinatim applicatæ in parabola verticem habente in fundo tubi, & tubum ipſum pro ſuo axe; quæ penitus coincidunt cum iis quæ 9. prop. hydr. dicta ſunt.

MONITVM,

Notet electer ob figuram ſequentem inuerſam, inuertendas etiam fuiſſe litteras quibus explicatur, vt omnia ſibi correſpondeant.

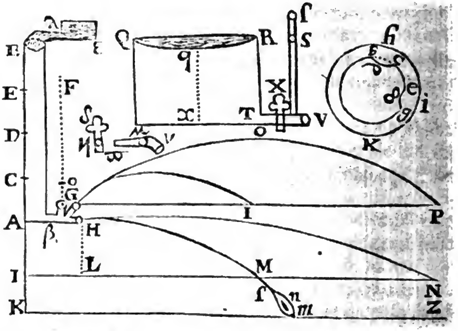
Digitized by Google

Quod etiam in illa figurâ pag. 20. toties repetitâ cernitur, in qua 8. lineæ hinc inde (vel in parabola, prop. 18.) applicatæ ſignificant ſalientium, vel ſupremæ ſuperficiei aquæ decreſcentis velocitates; intelligatur enim inuerſa parabola Ɔ Ʌ ꓭ, ſitque tubus ᗡ Ʌ, cuius vertex ᗡ, pes verò Ʌ; ſi primæ ſuperficiei aqueæ Ɔ ꓭ, qualis eſt initio decrementi; vel potiùs ſalientis ex A lumine velocitas ſit ᗡƆ, vel ᗡ ꓭ, cùm aquæ libella deſcenderit vſque ad S, ɹ, velocitas ſalientis erit ɹ, S, vel ɹ, I, cũque deſcenderit aqua decreſcens vſque ad ɾ ə ordinatarum minimam & vltimam, ſalientis velocitas erit vt ɾ, ə, & ita de cæteris,



adeovt ordinatæ, ex quóuis puncto parabolæ Ɔ Ʌ, vel ꓭ Ʌ, ad axem ᗡ Ʌ, vel ex quolibet puncto axis ᗡ Ʌ, ad parabolam Ʌ Ɔ ductæ, velocitatem, & impetũ ſalientium, vel ſupremam ſuperficiem humóris vtcumque latentis oſtendant; iſtę ſiquidem velocitates ſemper eadem ratione ſibi reſpondent: itavt quò luminis ſuperficies minor erit libellâ ſuperficiei aquæ tubo contentâ, hoc eſt ipſius tubi baſe, eò ſit futura maior illius velocitas, cúm velocitates ſint vt ſectiones.

Quæ omnia poſſunt ex ipſo tubo intelligi, quem depinximus hydraulicorum initio; ſit enim H lumen lineare, pars duodecima baſeos tubi A B, cuius baſis digitalis; aqua ex H erumpens duodecuplo velociùs mouebitur, quàm aquæ ſuperficies B decreſcens, quòd illa ſuperficies lumen H duodecies contineat. Quod & tubo *p o* prop. 9. ſiue 11. poteſt accommodari.



Porrò ferè omnia quæ dicta ſunt in Balliſticis, & alibi de motu proiectorum, ſalientibus tribui poſſunt, demptis impedimentis, quæ fluido, & humido quàm ſicco, magè nocent; quantò verò magis noceant ex noſtris obſeruationibus coniici poteſt, vel ex aliis deinceps: quæ ſi fiant mercurio, aquæ vice, adhibito, vt ex luminibus ſaliat, noua quædam notabuntur, verbi gratiâ, num illius verticalis, aut etiam horizontalis ſaliens, aquâ ſaliente maior ſit, cùm aër mercurio, quàm aquę, minùs reſiſtat.

Ne verò quis exiſtimet nimium mercurii pondus ad has obſeruationes requiri, ſciat 6. libras ſufficere, quæ tubum altitudine pedalem, cuius baſis digitalis, replebunt: quippe ſex ad ſummum vncias aquæ tubus ille continet; neque mercurius aquâ grauior, quàm 14. ad ſummum, adeovt, ſi exactè forent 6. aquæ vnciæ, 5. libris mercurii, 4. tantùm vnciæ ſuperaddendæ ſint: ſed neque 14. vicibus aquam ſuperat, vt cap. præcedenti viſum eſt.

Nolim hîc commemorare diſcrimen grauitatis diuerſarum aquarum, verbi gratiâ roris, fluminum, pluuiæ, fontium, & puteorum, cùm nequidem aquæ marinæ diſcrimen ſit valde magnum, quandoquidem vix excedit illius grauitas aquæ fontium noſtrorum grauitatem, parte quadrageſimâ quintâ, adeovt ſi pes aquæ fontanæ

Digitized by Google

cubicus ſit librarum 68 [illegible], pedis aquæ marinæ pondus exiſtat librarum 69 [illegible] proximè; ſi verò pes aquæ dulcis fuerit 70. qui fortè numerus magis accedit ad rei veritatem, pes marinæ erit 71 [illegible].

Qui plura volet, repetat ſextum punctum Præfationis Generalis in Hydraulica; tantùm addo me tubo pedem alto, cuius baſis digitalis, qui plenus aquâ paulatim vacuatur tempore 26. aut ad ſummum 30. ſecundorum, vel ſemiminuto, exploraſſe num mercurius aquæ grauitatem 13 [illegible] & paulò ampliùs ſuperans, implenſque eundem tubum, ex eo breuiori tempore ſaliturus eſſet; quod cùm nullus certò prædicere potuerit, his opinantibus fortè eo breuiori tempore ſaliturum, quò ſit aquâ grauior, illis verò tantummodo in ratione ſubduplicata prædictarum grauitatum; aliis tardiùs, ob eius craſſitudinem, & viſcoſitatem, tandem apparuit paulò tardiùs aquâ exire, videlicet tempore 33. ſecundorum.

Vbi monitos velim egregios Philoſophos, ei palmam deberi, qui de futuris huiuſmodi experimentis vera dixerit, ſuâ, quam condiderit, philoſophiâ fretus. Quis enim tibi credat, vt vt affirmanti, te veram habere philoſophiam, aut veram inueniendæ veritatis methodum, ſi eâ adhibitâ, nil veri de futuris phœnomenis, ſiue experimentis propoſitis certò poſſis affirmare? liceat igitur hactenus in Phyſicis aſſerere experientiam eſſe ſcientiarum parentem; quique plura fideliter expertus fuerit, cæteris paribus, eſſe doctiorem. Cùm autem habeas velocitatem quâ mercurius ex tubo ſalit, iam de magnitudine iactuum illius coniicere poſſis.

CAPVT VI.

De aëre ponderando.

1. Aëris grauitas lagenæ beneficio. 2. Ponderatur aër ope mercurii. 3. Aër ponderatur compreſſione corporum. 4. Aër ponderatur per diabetem. 5. Cylindri aëris altitudo æquiponderans mercurii cylindro 26. digitorum altitudinis.

VArij modi hactenus excogitati ſunt, quibus aëris grauitas inueniri queat; quos inter videre poſſis eum, quo prop. 29. pneumaticorum vtor: eſt & alius obuius, quem ſi poſſis ad accuratam obſeruationem deducere, nullus contemnat, aut reiiciat: nempe ſi priùs lagenam aliquam vitream ſatis amplam exactiſſimis bilanci-

Digitized by Google

bus,vt & aquam quâ repletur,examines, ſi enim certò ſcias aquam vnius eſſe libræ,cùi lagena 4. vncias addat, vt iuſtis bilancibus libram 1¼ reperias, adeovt granum vnciæ vincat æquilibrium, poſteáque ſolam abſque aqua lagenam eandem, iiſdem bilancibus, idque clauſam,ſi iudicaueris operæ pretium,examinando,4. vnciarum & 8. granorum vnciæ repereris, certum erit aërem lagenâ incluſum,quam ſua extenſione naturali replet, eſſe 8.granorum, cùm tunc præter aërem nil poſſit lagenæ grauitatem augere.

Porrò hac methodo fiet idem ac ſi aër in vacuo ponderaretur, cùm non attingat externum, ſed ab eo diuidatur, ac ſeparetur, & lagena ſola tantundem in externo aëre loci occupet, ac ſi prorſus eſſet vacua.

Cùm autem aquâ plena ponderatur, nil aëris includit, adeoque ſola lagena & aqua ponderantur: neque dubito quin lagena aëris plena,ſit grauior eadem vacuâ, ſed niſi bilances exactiſſimæ occurrant,certi nihil hac in re concludetur, quid enim ſperes de bilance, ſi cum libra,vel 2.libris oneratur, ſuum æquilibrium non perdat illico 2. granis adhibitis,vel detractis?

Eſt & alius modus ad illas vacui obſeruationes pertinens, de quibus c.4.ſi enim tubus,in quo mercurii pedes 2¼ ſuperfuere, inclinetur, vt aliquid aëris in illum ingrediatur ad replendum vacuum in ſuperiore tubo relictum, & ante, ac poſt illam aëris introductionem ponderetur tubus,grauior erit poſt introductionem aëris.

Si lagena pedem aquæ cubum capiens tubo 3. pedum adglutinaretur, & inuerſâ lagenâ cum tubo,totus mercurius,exceptis pedibus 2¼ depleretur, iterum poſſet aër in illa lagena ponderari, nam poſt immiſſum aërem, lagena fit grauior: cúmque aëris moles æqualis ſit tubo vitreo, cognoſces quantum aëris ponderaueris, vt cum aquæ,& aliarum rerum grauitate conferatur.

Tertia methodus pendet à corpore,cuius poſſis ad libitum figuram,vel extenſionem augere: verbi gratiâ, ſi vas æneum vndique clauſum fiat, putà vnius pedis cubici, quod poſtea reduci queat ad molem longè minorem, verbi gratiâ, ad digitum cubicum: certum eſt corpus illud in aëre ponderatum minoris apparere grauitatis, cùm pedem cubicum, quàm dum cubicum digitum induit, quòd maiori aëris mole ſuſtineatur: adeovt ſi detrahas pondus aëris ex grauitate, quam digitus cubicus haberet in vacuo, longè minus detrahas, quàm vbi pondus aëris æquale pedi prædicto ſuſtuleris: hic enim aër alium aërem 1728. continet.

Poſtquam igitur æs digitale conuerteris in pedem cubicum,

Digitized by Google

ratione cauitatis, iuſtâ bilance æs idem, ſed aliter diſpoſitum, explora, id enim, quo leuior fuerit pes digito, pondus erit aëris 1727. digitos cubicos continentis: ſatius fuerit priùs cubicum pedem explorare bilancibus, deinde conflatum in digitum iiſdem bilancibus ponderare: ſed cauendum ne quidquam ſui ponderis fuſione, vel malleatione deperdat.

Quartus modus diabete vtitur, qui ſi contineat heminam Pariſienſem, vbi ſexies vtrem, aut aliud vas aëre inflaueris; quo diabetes implebatur, ſcies incluſas eſſe 6. aëris heminas, quibus vter inflatus grauior erit, quàm antea. Huc refertur prima methodus, quã initio prop. 29. reperies: & quâ Galileus vtitur dialogo de motu p. 80. qui ait ſe aërem 400. aquâ leuiorem inueniſſe. Quò ſimiliter refertur noſtra ſclopeti pneumatici obſeruatio, paginâ 151. prop. 32. Pneumaticorum: vt & 2. Galilei methodus, quâ vult in lagenam, aquæ quantum fieri poteſt, immitti, adeo vt illius dodrans aquâ impleatur, & aër priùs per totam lagenam expanſus ad lagenæ quadrantem redigatur, qui ſi poſſit vſque ad deuncem reduci, tantò meliùs: hucque referri poteſt vter inflatus, & methodus V. puncti Præfationis in Balliſticam.

Cùm igitur lagena, & aqua immiſſa, cuius pondus notum, & aër compreſſus, ponderata fuerint exactâ bilance; ſcribatur pondus, dein aperto epiſtomio exeat aër, vt iterum abſque illo lagena ponderetur, diſcrimen 2. ponderum dabit pondus aëris exeuntis, quod erat æquale ſemiſſi aquæ; licet enim $\frac{3}{4}$ lagenæ verbi gratiâ, impletæ fuerint aquâ, ſuperfuit tamen lagenæ pars quarta, quam aëris naturaliter extenſi moles occupaſſet, ſi nulla præfuiſſet condenſatio, & totus aër, qui $\frac{3}{4}$ lagenæ replebat, ante aduentum aquæ, exiuiſſet, $\frac{1}{4}$ duntaxat aëris in lagena permanente.

Sed cùm nullâ exierit aëris particula, quatuor partes aëris, quæ totam lagenam implebant, ad $\frac{1}{4}$ coactæ ſunt, adeovt neceſſarium fuerit $\frac{3}{4}$ aquæ ſubingredi poros $\frac{1}{4}$, aut quod idem eſt, implere vacuola per corpus aeris diſſeminata; vt tandem aer velut in vacuo ponderaretur. Hac igitur ratione moles aeris lagenæ concauo æqualis ponderatur, vel parum abeſt: neque materia ſubtilis exiens, aut adueniens minuit, vel auget pondus aëris; enimverò ſi quæ datur, ſupponitur abſque grauitate.

Omitto diſquiſitionem vlteriorem, quam acutiores promouere poterunt, non enim deſunt alii modi plurimi, quibus liceat aeris grauitatem expendere; qui omnes ſi componãtur, veritas illuſtriùs apparebit. Qui verò nullam in corporibus grauitatem internam

Digitized by Google

agnoſcunt, ſed eam in certorum corporum motus reciprocos referunt, alio fortè modo de ponderando aere different: vt vt ſit, nullius ſententiæ me velim opponere, quippe noui quantis difficultatibus ſepiantur res phyſicæ, quámque ſit in illis ardua veritas. An verò aer ſit eiuſdem ponderis ac mercurius in tubo manens, de quo cap. 4. vt omnia ſint in æquilibrio, quis demonſtret; dicamus tamen aliquid.

Cùm igitur aëris cylindrus, eiuſdem ac mercurii cylindrus craſſitudinis, non poteſt prædicto mercurii cylindro reſiſtere, illum ſuperari neceſſe eſt: cumque doceat experientia cylindrum ex mercurio compoſitum ad ſummum tripedalem eſſe, quando vincitur aër, ſi aëris cylindrici altitudo innoteſcat, facilè concludetur eius grauitas: verbi gratiâ, ſi vſque ad leucam Gallicam in altum porrigatur, eique tripedalis cylindrus ex mercurio, pondere ſit æqualis; 5000. vicibus grauior erit mercurius.

Si verò cylindrus mercurii ſit tantùm 26. digitos altus, grauior erit mercurius aëre 6921. quem numerum ſi duplices, cylindri aërei altitudo duarum erit leucarum: ſi quadruplices, 4. & ita de reliquis.

Si verò quidpiam probabile nobis coniicere liceat, cùm aliàs oſtenderimus aërem millecuplò, ad minimum, aquâ leuiorem: & aquam fere 14. leuiorem mercurio, ſequitur aërem 14000. mercurio leuiorem: atque adeo cylindrum aëreum argento viuo æquiponderantem eſſe cylindro mercurij 14000. altiorem: proindeque cylindri aërei, iuxta noſtras obſeruationes, altitudinem eſſe, ſaltem, 12. leucarum, hoc eſt atmoſphæram noſtram, vel aerem grauem ad 12. à terra leucas deſinere.

Nota verò, ſi reuerâ mercurius efficiat vacuum, idque tantùm quantùm volueris, iuxta magnitudinem tubi, neque ſint vlla vacuola per omnia corpora diſſeminata, iuxta mentem Heronis, & Democriti, neceſſe videri vt mundi vel omnes, vel partes quædam nouum locum occupent, & altiùs aſcendant, verſus ea ſpatia quæ dicuntur imaginaria, ſed quæ ſint æquè realia, ac illud ſpatium vacuum cylindro comprehenſum.

Quanquam probabilius videtur, perſpectis omnibus, aliquam materiam aëris vulgaris locum ſubire, cùm lumen per illud ſpatium diffundatur, fortéque ſonus; quod poſſis experiri vel incluſo animali vocali, quod etiam volare poſſit, vel quibuſdam granis pulueris pyrii, quæ flammam concipiant: bombus volantis crabronis aptiſſimus videtur; ſed & aquæ, vel alterius liquoris guttulis poſſis in illo tubo vacuo experiri, num tubo concuſſo, guttulæ il-

læ, lapidum inſtar, parietes internos cylindri percuſſuræ ſint, vt Clariſſ. Magiottus in tubo factum eſſe dicebat, ex quo fuerat hauſtus aer diabete: ac ſi propter inductum vacuum guttæ indureſcerent, nihilque in vacuo fluidum, ſeu liquidum eſſe poſſet. Longè probabilius eſt, ſuppoſita phænomeni veritate, ſonum apparuiſſe ſolito fortiorem ob aerem rarefactum, & puriorem.

CAPVT VII.

De Vrinatoriis.

1. Aeoli artificiales Vrinatorii. 2. Rota, vel molendinula Vrinatoria. 3. Quomodo aër à fuliginibus ſub aqua liberetur. 4. Quid ſub aquis præſertim Vrinatores obſeruare debeant.

PLura diximus, à c. 43. l. de Hydraulicis, de corporum immerſione, & de iis quæ innatant humido, vſque ad 49. prop. & tract. de arte nauigandi, præſertim verò cùm de naue ſub aquis natante actum eſt. à pag. 251. & deinceps. Quibus addo variis vtribus aere compreſſo plenis vtendum, ſiue in nauibus ſubmarinis, ſiue in turri vrinatoria capiti impoſita, vt aer, quoties opus fuerit, mutetur, exoneretur, reſpirationi ſeruiat, & in alios vſus impendatur, provt opus fuerit.

Hâc autem arte parentur vtres, ſiue Æoli, cuiuſcunque tandem materiæ, qui ſint ad aerem compreſſum arctè retinendum apti, vt plurium epiſtomiorum operâ diſtribuatur aer eodem modo, quo diuidunt aquam qui præſunt fontibus publicis, de quibus Hydraulic. Prop. 12. fusè dictum eſt.

Debet igitur Vrinator, poſt definitum tempus quo ſub aquis degere cupit, tantum aeris in vtribus compreſſi ſecum aſportare, vt illius beneficio facilè ſatis reſpirare poſſit. Nullus verò debet negotium iſtud, admodum difficile, ac periculis expoſitum, aggredi, donec variis obſeruationibus & experimentis didicerit quanta moles aeris neceſſaria ſit ad liberam ſub aquis reſpirationem; ſub quibus nequidem ingens aeris moles æquè reſpirationi, vel ignis excitationi, ac conſeruationi fauebit, ac in aëre libero, quo fruimur, niſi follibus, aut aliis, motibus frequenter agitetur.

Quapropter ita ſunt adaptanda Aeolorum epiſtomia, vt illorum reſeratione venti cuiuſcunque generis, ſiue contrarii, ſiue amici

Digitized by Google

ac ſimul conſpirantes, pro libito poſſint excitari, atque generari: nam fumi tam ignis, quàm reſpirationis, ſuffocabunt nautas, niſi ventis illis expellantur, per epiſtomia exteriori aquæ, nauem, vel vrinatorem circundanti, reſpondentia.

Poſſunt etiam rotæ variis alis ferreis, vel figuris, aut alterius materiæ celeri conuerſione aërem agitare, & in ventum minùs, aut magis violentum conuertere, idque tam in Vrinatoris turri, ſeu pileo, quàm in ipſa naue, in qua ſinguli nautæ ſuos vtres plenos habeant, in quos nouum aërem, quoties opus fuerit, reſtituant, quibuſdam vrinatoribus continuò è naue ſuper aquas remeantibus ad hanc annonam deſtinatis.

Cùm autem expertus ſim, in laterna pedali, veterem aërem ad flammam candelæ conſeruandam ſufficientem cùm follibus adtextis, coniunctiſue trahitur, remittitur, & agitatur, cogiturque ad tranſeundum per aquam vaſculo contentam, vt deterſis fuliginibus & fumis, purus ad flammam redeat, credidero etiam aërem iam expiratum, & prædicto, vel ſimili modo expurgatum inſpirationi rurſum inſeruire poſſe: quanquam id abſque obſeruatione nolim aſſerere.

Mitto varias obſeruationes paginæ 254. & ſequentium Tractatus de arte nauigandi, quæ hûc cõferunt, vt porrò moneam varios modos expendendos, quibus aër aquæ miſcetur, aut intra illam impermixtus manet, vt in ſiphonibus experimur, in quibus eo ferè modo videas aëris grana, quo ſunt in roſario: qui aër inde retractus, & in vnum coaleſcens, reſpirationem iuuare poteſt: quinimò ſi fluuii, vel maris aqua granis huiuſcemodi aëreis interciperetur, poſſet ſub illa natans ferè continuò reſpirare. Quanquam non adeo certum eſt vitam à reſpiratione pendere, quin ea de re dubitari poſſit, cùm tot piſces abſque reſpiratione viuere videantur: niſi fortè vim aliquam, ſeu facultatem habeant, quâ ſeparent aërem ab aqua, eoque, nobis neſcientibus, vtantur. Quod ex illorum videtur confirmari follibus, ſeu veſiculis, aëre inflatis, quales reperiuntur in carpionibus, & aliis piſcibus: licet plærique cenſeant huiuſmodi veſiculas illis ſolùm datas, vt natare poſſint.

Antequam verò quiſpiam vrinator ſub aquis marinis vel fluuialibus experiatur, videat in balneo domeſtico quæ ſit reſpirandi facilitas, quodve tempus, in dolio ſuper caput poſito, & ita in aquam immerſo, vt quantitas aëris nota ſit, putà duorum pedum cubicorum: quot enim minuta, vel horas liberè poterit in illo dolio reſpirare, commodéque ſatis degere, totidem horis æquè commodè,

Digitized by Google

quod ad reſpirationem attinet, ſub quibuſuis aquis reſpirabit, & viuet, ac, ſi fuerit opus, loquetur: imo ſcribet & leget, ſi vas fuerit vitreum, quo tegetur caput; quandoquidem menſa vaſis lateribus agglutinari poteſt, ſuper qua ſcribatur; imo tantæ magnitudinis vas illud eſſe poteſt, vt quis in ſuperiore parte, vtvt immerſâ, commodè ſedeat, vel ſtet in aëre.

Fiat enim vas cylindricum, cuius altitudo ſit 8. pedum, & latitudo bipedalis, & vnum aut alterum pedem ingrediatur aqua in illud vas vi neceſſariâ immerſum: reliquum erit vacuum, & homini in pedes extra aquam poſitos erecto commodum: quâ ſolâ fretus experientiâ concludet molem aëris neceſſariam, vt quis dato tempore ſub aquis degat, & commodè reſpiret.

Alia plura in illo vaſe obſeruabit, verbi gratiâ, quanto tempore flamma candelæ vel lampadis perduret: quid in eo aere piſcibus, & aliis animalibus contingat: quid proſit aeris agitatio, & alia id genus ſexcenta, quæ deinceps in aquam immerſis profutura ſint.

Porrò ſi fluuium ex mercurio compoſitum fingamus, nullus vrinator poterit ambulare, vel pedem in eo mouere, ob nimium impedimentum, quod tantum eſt quanta illius grauitas quæ moueri debet: cumque debeat vrinator æqualem ſuo corpori molem ambulando mouere, mercurius autem ferè 14. ſuperet aquæ grauitatem, quæ propemodum æqualis eſt grauitati corporis humani, ſequitur nullum intra mercurium poſſe moueri, niſi vim illam habeat, quâ moueat pondus ſeipſo quatuordecies grauius. Quanquam ob fluxum mercurii facilem, quemadmodum non eſt fortè neceſſárium vt natans perpetuò vires impendat in mole aquea mouenda 125. librarum, qualium ſunt multa hominum corpora, ita neque forſan neceſſarium ſit vt quolibet momento qui natat in mercurio tantundem ponderis mouendum habeat, quantus eſt mercurius natanti moli æqualis.

CAPVT VIII.

De viribus Percuſſionis.

1. Vncia cadens 8. 16. & 24. vncias leuat. 2. Duplicata ratio ad quid vtilis. 3. Velocior motus minus efficax tardiore, quando, & quare. 4. Maxima difficultas in obſeruationibus, 5. Diſcrimen mallei cadentis, & manu impacti.

PLurima dicta ſunt de vi percuſſionis prop. 25. & 26. Mechanicorum; quibus addo peculiarem obſeruationem ſæpiùs à me factam, quæ notatu digna videtur. Pendeant ex immobili agina bilances æquilibres & ab horizonte diſtantes æqualiter, vnique lanci planum aliquod adhibeatur, quod illam ſuſtineat; optimus erit vertex coni firmiſſimi, quo ſuſtineatur in eadem linea horizonti parallela, in qua lanx alia in aere pendet, vt in experimentis à me factum eſt: in quibus æneo globo vnciali, cuius diameter bes digiti proximè, ex iſtius altitudine diametri cadente in bilancem liberam, pluribus vicibus obſeruauimus, alteram lancem coni verticí innixam, 8. vnciis onuſtam à vertice prædicto fuiſſe ſeparatam, hoc eſt vnicam vnciam prædicto modo cadentem vncias 8. attollere, & æquilibrium vincere.

Vbi notandum elationi lancis onuſtæ ſufficere, ſi tantiſper à vertice coni ſeparetur, quandoquidem ſemper elata maneret, quin & altiùs ſemper vſque ad occurſum aginæ tolleretur, ſi globus vncialis, poſt inſtans percuſſionis, eadem percuſſione, ſeu vi lancem premeret.

Cùm autem quinquagies globus ille vncias 8. vicerit, bis 8 ½, & ſemel 9. vncias extulit: quod ſolùm aduerto, ne quis poſt obſeruationem millies repetitam, credat ſe perfectè ſcopum attigiſſe; quis enim poſt centena experimenta pertinaciter repetita, quibus 8. duntaxat vnciæ tolli videbantur, non aſſeruiſſet vulgatum *non plus vltra*? ſed neque deinceps potuit globus vncialis, ſui ponderis leuare noncuplum.

Porrò globus cadens ſupra lancis centrum, non tanto ictu percutit quanto dum cadit prope centrum hinc inde, dum enim cadit in punctum lineâ, vel dimidiâ lineâ diſſitum à centro, maius pon-

Digitized by Google

dus tollit: quod videtur ipſi rationi repugnare, quæ iudicat centralem percuſſionem omnium vegetiſſimam.

Vt autem duplum ponderis, hoc eſt libra 16. vnciis conſtans tollatur, debet globus vncialis non ſolùm ex dupla, vt quidam ſcriptis aſſeruit, ſed ex quadrupla ſua diametro, hoc eſt quadruplò altiùs cadere, nonoque altiùs, vt triplum, ſeu 24. vncias eleuet: adeo vt altitudines, ex quibus cadit globus, eſſe debeant in ratione duplicatæ ictuum, ſeu percuſſionum.

An verò credis hanc duplicatam rationem in aliis caſibus pergere? certè nuſquam potuit ex ſexdecuplâ ſua diametro cadens globus duas libras, hoc eſt ponderis primi quadruplum tollere, ſed oportuit vnâ, vel âltera diametro illam altitudinem augere. Adhibitis verò longioribus funiculis, ſi fortè globus vncialis ex 25. ſuarum diametrorum altitudine quintuplum, hoc eſt 40. vncias attolleret, nobis, quod plærique poterunt admirari, contigit; quippe tantum abeſt vt ille globus ſuſtulerit quintuplum, ſed nequidem quadruplum, aut etiam triplum. An igitur falſum eſt maiorem effectum à potentiore cauſa, & maiorem ictum à maiori altitudine produci?

Verumenimverò cogit experientia, ſuoque iure poſtulat, vt fateamur eiuſdem corporis motum velociorem, non idem ſemper ac tardiorem producere, digiti nempe motus ſatis tardus impellit, & aperit, vel claudit ianuam, & multa corpora deprimit, quæ non poteſt impellere, vel deprimere velociſſimus globi tormentarii motus, quòd illis corporibus aër ſtans ex aduerſo, vel ipſa corpora non poſſint tantâ cedere, atque moueri velocitatè, quantâ ſupponitur exploſi globi celeritas: vnde fit vt perforet aſſeres ſuper horizontem erectos, quos non deprimit; quod & feneſtris ac ianuis contingit; non igitur ſufficit virtus ex parte cauſæ, ſed corpus in quo producendus effectus, illius virtutis in certo & à natura determinato tempore capax eſſe debet, iuxta vulgatum axioma, *omne agens ad modum recipientis excipitur.*

Itaque lanx non potuit tantam in ſe cadentis globi à 25. diametris velocitatem excipere; hoc eſt ictus velocitatem ſequi; eaque propter globus reſiliit, eóque magis reſiliet, quò cadet altiùs, quòd lanx ſit minùs tantæ velocitati obeditura.

Eſt etiam alia ratio ex parte longiorum funiculorum, qui globi vim & celeritatem velut imbibunt, & abſorbent, ſimul cum lance: vnde fit vt nulla vis ſuperſit ſatis valida, quâ lancem alteram

vertice coni ſuſtentatam, & quadruplo primi pondere onuſtam poſſit attollere.

Quantò verò debeat eſſe globus maior, quàm vncialis, vt prædicta pondera, aut etiam in data ratione maiora leuet; vel tandem quid ſit futurum, ſi globus idem ex centum, mille, vel pluribus ſuis diametris cadens eandem lancem percutiat, non auſim abſque experimento, quod propemodum vires humanas ſuperat, aſſerere: tot enim in aëre, & aliis circumſtantiis ſpectanda veniunt, vix vt vllus iudicio præditus tam in hoc, quàm in ſexcentis huiuſcemodi rebus quidpiam definire velit, aut poſſit.

Quod facilè fatebuntur quicunque non ſolâ Geometriâ freti, ſed phyſica conſiderantes, quæ nunquam fortè perpetuò eandem rationem, vel analogiam ſeruant, experti fuerint non idem ſequi cùm experimur in magnis ac in paruis.

Quapropter, cùm dicimus momenta velocitatum, hoc eſt ictus, eſſe in ſubduplicata ratione altitudinum, ex quibus cadit malleus, globus, aut aliud corpus percutiens, omnes corporis percuſſi & medii, per quod fit illa percuſſio, circumſtantiæ conſiderandæ ſunt, antequam quidpiam concludatur.

Porrò cùm aliquis manu impingit malleum in ferrum, vel incudem, vel in aliud corpus percutiendum, maior eſt ictus, quàm ſi malleus ex altitudine cadat neceſſariâ, vt velocitatem velocitati, quâ faber ferrarius percutit, æqualem concipiat, quòd fabri manus ita malleum à tergo vrgeat, vix vt reſilire poſſit, cùm ex alto cadens facilè reflectatur, tantoque minor eſſe videatur impetus, quantò reſultus maior fuerit.

CAPVT

Digitized by Google

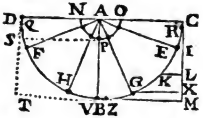
CAPVT IX.

De ratione quâ grauia motum ſuum verſus terræ centrum deſcendendo accelerant.

1. Experimenta facta in Baſilica, S. Petri Romæ. 2. Putei profundiſſimi, vbi. 3. Punctum æqualitatis grauium cadentium, vbi. 4. Difficultas obſeruationis ob non ſatis magnam ſenſibilitatem. 5. Funependulum tripedale comparatur funependulo pedum 3½ 6. Qua ratione poſsint emendari experimenta.

PRæter ea quæ tam in Harmonicis, quàm Phænomenis Phyſico-Mathematicis, præſertim verò prop. 10. Hydraul. & à prop. 14. ad 21. Balliſtic. dicta ſunt, non ingrata fuerit cuiquam obſeruatio, quæ cum amicis ingenio præſtantibus, in Baſilica S. Petri à me Romæ facta eſt: quæ vt faciliùs intelligatur, ſit in figura prop. 15. Baliiſticorum A B, 50. orgyarum, ſeu Sexpedarum, hoc eſt 300. pedum Pariſienſium, quæ refert altitudinem hemiſphærii ſeu Tholi S. Petri, Gallicè *dome*, Italicè *Copola*.

Conſtat ex obſeruatione prædicta funem in puncto A, hoc eſt in feneſtrarum limine, quæ lumen ſuperiori hemiſphærii, ſeu Cupellæ parti tribuunt, firmiter detentum, & vſque ad punctum B, propè S. Petri pauimentum deſcendens, cuius funis extremo plumbum 4. aut 5. librarum adtexitur, extra ſuum perpendiculum B verſus D. putà in H tractum, redire ab H ad G, hoc eſt ſemel redire, ſpatio decem ſecundorum: ſed oſtendunt centum experimenta funem tripedalem ſpatio vnius ſecundi minuti redire ſemel; conſtat igitur vibrationes funependuli eſſe in ratione altitudinum ſubduplicata. Vt tamen de circumſtantia moneam, funis ille 300. pedum mihi viſus eſt decem præcedentibus ſecundis addidiſſe ſecundi dimidium: quemadmodum & globi plumbei ex A feneſtra 300. pedes perpendiculariter in S. Petri pauimentum cadentes, viſi ſunt ſpatio ſecundorum 5½ deſcendiſſe, cùm



Digitized by Google

iuxta rationem temporum duplicatam 5. ſecundis deſcendere debuiſſent, ſi, iuxta obſeruationem, tempore ſecundi minuti globus plumbeus 12. pedes deſcendat.

Porrò lapilluli, nuces & iſtiuſmodi corpora, maius tempus inſumpſerunt in illo ſpatio decurrendo, puta 7. aut 8. ſecunda: quæ teſtantur non ſemper eam ſeruari rationem in magnis, ac in paruis altitudinibus; & profundiſſimos puteos, illis Hemiſphærii feneſtris non eſſe altiores, cùm enim illos explorauerim, in caſtello Arauſiaco; apud Marchionem Doraiſon, & in aliis plæriſque locis, in quibus altiſſimi cenſentur, plumbeus globus nunquam plura quàm 5. ſecunda minuta in illa profunditate decurrenda inſumpſit. Teſtantur prætereà futurum tandem locum, ad quem, cùm graue deſcendens peruenerit, deſcenſum non ampliùs acceleret: qui locus diuerſus eſt iuxta varias grauitatis differentias: ex quibus locis cognitis multa concludi poterunt.

Fortè duplò leuioris duplò vicinior eſt ille locus; coniicio, non demonſtro. Statim atque globus è ſubere factus à quiete diſcedit, nullum diſcrimen in ſpatio maximè ſenſibili notatur inter illud, & globum plumbeum, cùm tamen obſeruatio probare videatur ſubereum globum poſt 30. aut 40. circiter, vel etiam poſt 20. pedes ſuum deſcenſum non ampliùs accelerare. Facilè verò punctum illud proximè reperies, ſi tibi fuerit altitudo 300. vel 96. pedum; ſi enim poſtquam globus ex ſubere, vel medulla ſambuci deſcendit 16. pedes in illa 96. pedum altitudine, vt ſuperſint 80. pedes percurrendi vſque ad ſolum, & cum acutè cernentibus, & ſecunda minuta ſtudioſè notantibus, repereris 80. pedum in 4. partes æquales diuiſorum primam partem, hoc eſt 20. pedes, percurri vno ſecundo; ſecundam partem altero ſecundo, & 3. ac 4. partem ſimiliter, concludere poteris punctum æqualitatis, circa finem deſcenſus 16. primorum pedum occurriſſe.

Ne verò quidpiam omittam, quò difficultas obſeruationum appareat, ſæpenumero tam mihi quàm aliis viſum eſt funependuli tripedalis 4. aut 5. primas vibrationes eandem ad ſenſum altitudinem à grauibus percurſam, ac vibrationes funependuli pedum 3½, dediſſe, quamuis certiſſimum ſit has illis eſſe tardiores; non enim adeo ſenſus eſt exquiſitus, & accuratus vt minima temporum, aut velocitatum diſcrimina notet.

Præcipuuſque in hac materia error proficiſci videtur ex eo quòd neſcias quo momento præciſè deſinat quælibet, aut ſaltem vltima vibratio, vel pars vltimæ vibrationis, atque adeo num ſit perfecta

necne, cùm graue poſt caſum terram percutit. Adde quòd in ſignum iſtius percuſſionis ſonus teſtis adhiberi ſoleat, qui tempus aliquod inſumit, donec ad aurem perueniat: licet enim noueris 230. hexapedas, hoc eſt 1380. pedes, ſpatio vnius ſecundi ſonum decurrere, non adeò facilè occurrit in altitudinibus caſu grauium, aut vibratione funependulorum è ſummis altitudinibus pendentium, dimenſis, vel dimetiendis, quam temporis partem ob ſonum detrahere debeas. Caueat igitur vllus mortalium ne ſuis ſenſibus exactum ſe fuiſſe aſſecutum credat, ſoloque propinquo contentus, quod ſemper & ſemper propinquus eſſe poſſit, principatum intellectui tribuat, cedantque materialia, ſeu corporea ſpiritualibus, ſiue intellectualibus

Licet verò prima vibratio, funependuli pedum 3½ ferè ſit iſochrona primæ vibrationis funependuli tripedalis, necdum inter vtriuſque 4. aut 5. vibrationes ingens diſcrimen aduertas, cùm ſoleant ad ordinarias altitudines dimetiendas adhiberi, mirum non eſt ſi ferè idem in vtroque reperiatur; vbi tamen vtriuſque plures vibrationes contuleris, magnum diſcrimen apparet, quippe ſpatio 100. vibrationum funependuli pedum 3½, neruus tripedalis 110. vibratur, vnde fit vt quælibet vibratio tripedalis ferè decimâ ſui parte debeat eſſe citior vibratione 3½: atque adeo quilibet numerus denarius iſtius vnâ vibratione illius ſuperetur: ſed de funependulo tripedali plura capite peculiari dicentur.

Quibus probè intellectis, facilè iudicaueris quâ ratione funependulum vtrumque iiſdem altitudinibus, aut velocitatibus dimetiendis inſeruierit, & quàm iure dicatur ſenſuum errores ab intellectu emendandos: vel potiùs minores obſeruationes ex maioribus ſæpe, non tamen ſemper, diiudicandas: cùm iſtorum, vt & aliorum quorumuis funependulorum tempora, quorum non poſſis ex vna vel altera vibratione diſcrimen agnoſcere, tandem innoteſcat, ex 20. centum, aut pluribus, cùm opus eſt, vibrationibus. Quod ſimili ratione de 2. aut pluribus grauibus dicendum, quorum pondera cùm non ſatis differunt, vt ex centum pedum altitudine diſcrimen vllum aduertatur inter illorum deſcenſus, quærenda 300. vel plurium pedum altitudo, donec ſenſibile diſcrimen aduertatur: quod ſi fieri nequit, ratione definiendum eſt.

Digitized by Google

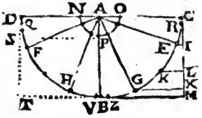
CAPVT X.

De nouo vſu funependuli ad centra percuſsionum in quibuſuis corporibus inuenienda.

1. Filum argenti quanto tempore vibretur, eiuſque pondus & longitudo. 2. Vſus rationis ſubduplicatæ. 3. Primæ vibrationes ſequentibus diuturniores. 4. Nodi currentis vtilitas. 5. Centrum percuſsionis, quid ſit. 6. Centrum impreſsionis vbi & quomodo à centro percuſsionis differat. 7. Inuentio centri percuſsionis. 8. Quis cylindrus funependuli ſeſquialter; quis iſochronus. 9. Regula iſochronitatis in triangulis.

REpetatur iterum figura prop. 15. Balliſticorum A D B C A, in qua funiculus, vel capillus, aut crinis equi, vel filum tenue ferreum, aut argenteum tripedale, vel cuiuſuis alterius longitudinis: nil enim refert; quanquam monere velim me iterum atque iterum obſeruaſſe vibrationem quamlibet fili tripedalis vni ſecundo minuto reſpondere; vt iam pedum 3 ; eſſe non debeat, quale feceram in harmonicis, in quibus facillimum eſt omnia 3. pedibus accommodare.

Aduertendum eſt autem tripedalis fili vibrationes eò plures eſſe, antequam quieſcat, quo tenuius fuerit, vt iam antea monui: conſtat enim experientiâ, tripedale filum argenti tenuiſſimo capillo æquale horam integram ad minimum moueri, ſi ex B ducatur ad D, ſibique deinceps permittatur, donec toties verſus C, & à C verſus D redierit, vt illius impetu penitus extincto quieſcat: itaque vibratur 3600. ad minimum, vicibus ante quietem: cùm funiculus ſericeus craſſitudinis dimidiæ lineæ vix dimidiam horam vibretur; cuius ratio clara, quippe maius eſt aëris impedimentum cùm funiculi craſſiores fuerint: tuncque plures vibrationes fierent, ſi filum eſſet indiuiſibile, hoc eſt funependulum mathematicum. Porrò filum iſtud argenteum 23. circuitibus lineam inuoluit, cuius pondere 19. vnciarum: & ; leucæ Gallicæ propemodũ æqualis eſt.



Conſtat verò, ex centies repetitis, tempora quibus vibrantur funependula eſſe in ſubduplicata ratione longitudinum; ſit longitudo funependuli A B tripedalis, vt eius motus à D ad C per ſemicirculum D B C, duret vnum ſecundum minutum, hoc eſt $\frac{1}{3600}$ horæ, longitudo fili A P ſubquadrupla durabit $\frac{1}{2}$ ſecundi; cùm ratio 1. ad 2, ſit dimidia, ſiue ſubduplicata rationis 4 ad 1.

Non repeto motum, ſeu vibrationem à D factam longiori paulò tempore durare quàm vibrationem ab F, vel H factam, cùm experientia facilis id doceat, quanquam iſtæ temporum minutiæ hîc negligi poſſint, quandoquidem in iſtis fruſtra quæras exactum, hoc eſt Geometricum.

His præmiſſis, poſtulo vt quiſpiam ſequentia experturus filum ſibi comparet tripedale, vel alterius longitudinis, quod abſque tædio, & labore poſſit abbreuiare, vel producere quantum voluerit, beneficio nodi currentis, quem nos Galli vocamus *nœud coulant*, vt cuiuſuis propoſiti corporis centrum percuſſionis inuenire poſſit.

Vocamus autem centrum percuſſionis in quolibet corpore, vel etiam in linea, & ſuperficie, punctum illud, cui ſi quid occurrat, dum prædicta linea, ſuperficies, vel etiam prædictum corpus ſuſpenſum in A puncto mouetur, illud corpus occurrens validiſſimè percutiatur.

Quod vt clariùs intelligatur, præter centrum grauitatis, quod eſt in ſphæræ medio, & in determinato puncto cuiuſuis alterius corporis, iuxta ea quæ de centro grauitatis ex Archimede, Commandino, & alijs in Geometrico volumine diximus: aliud eſt impreſſionis, & aliud percuſſionis: quod intelligetur ex figura D C T M ex A puncto pendente, ita vt liberè moueri poſſit hinc inde, ſeu dextrorſum & ſiniſtrorſum, vel etiam antrorſum & retrorſum: ſi enim fingatur digitum occurrere in axe A B, quandiu corpus appenſum mouetur, eſt aliquod punctum ab A verſus B, in quo digitus validiùs percutietur.

Incipiamus à linea rigida A B quæ moueatur, ad modum funiculi, à D per B in C, validior iſtius lineæ, ſiue cylindri rigidi indiuiſibilis ictus non erit in B, licet in eo puncto velociùs moueatur; non erit etiam in eo puncto intra A C B poſito, ad quod deſinit media proportionalis inter A B & dimidium A B, in quo centrum impreſſionis reperitur: quod nempe integram impreſſionem, ſiue totum cylindri A B motum bifariam diuidit; ſed eſt in puncto, ad quod funependulum ſuas vibrationes æquales habens pertingit: adeo vt ſis habiturus centrum percuſſionis cuiuſlibet lineæ rigidæ,

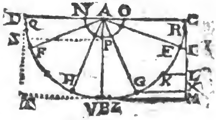
Digitized by Google

cylindri, ſuperficiei, & corporis, ſtatim atque tuum funependulum ad eam longitudinem reduxeris, quæ tribuat ei vibrationes appenſorum in A corporum vibrationibus æquales: quanquam fortè puncta iſochrona tantiſper à centris percuſſionis, paulo altioribus, vel inferioribus, differant.

Accipe noſtras obſeruationes baculi ſiue cylindrici, ſiue priſmatici, aut alterius figuræ: dummodo illius longitudo ſit, verbi gratiâ, decupla craſſitudinis, ferè ſuum habet centrum percuſſionis ad ⅔ ſuæ longitudinis ab A verſus B ſumptas: hinc fit vt funependulum bipedale ſit iſochronum baculi tripedalis, quemadmodum tripedale funependulum eſt iſochronum baculi pedum 4 ½: & baculus quadrupedalis iſochronus eſt funependuli pedum 2 ⅔. Eſt igitur cylindrus funependuli iſochronus, eiuſdem funependuli longitudine ſeſquialter.

Qua ratione iudicabis de longitudine ſariſſarum, & quorumuis aliorum corporum, ſtatim atque funependuli tui iſochroni longitudinem agnoueris.

Dixi verò cylindri longitudinem ſuperare debere illius craſſitudinem, vt ſit ad ſenſum funependuli iſochroni ſeſquialter; quò enim minor fiet illa ratio, eò magis accedet funependuli iſochroni longitudo ad cylindri longitudinem, adeovt ſint propemodum æquales longitudine, cùm cylindri craſſitudo eiuſdem altitudini fuerit æqualis.



Iam verò ad ſuperficies accedo, quæ ſi fuerint craſſitudine indiuiſibiles, exacta erit ratio, de qua inferiùs; quæ nequidem ab ea quoad ſenſum, diſcrepabit, ſi craſſitudo modica fuerit. Quæ tamen, quantacumque fuerit, funependuli vibratione prædictum centrum inuenietur: idemque continget in enſibus cuiuſcumque figuræ, ac magnitudinis; erit enim centrum percuſſionis in illo puncto, vel ei proximum, ad quod perueniet iſochronum funependulum.

Cùm autem nunc non agamus de regulis à funependulo minimè pendentibus, quæ centra percuſſionum oſtendunt; ſola phænomena ſubiicio, quæ rationem oſtendant ad oculum plurimorum corporum in A puncto appenſorum cum funependulo, hoc eſt quæ ſit ratio inter illorum longitudines, vt habeant iſochronas vibrationes.

Digitized by Google

Primùm igitur omnes cylindri, cæteraque corpora rigida parallelepipeda, in puncto A appenſa, ſunt longitudine ſeſquialtera funependulorum.

2. Si triangula cuiuſuis materiæ, puta metallica, lignea, chartacea, (cuius nullam craſſitudinem concipere neceſſe eſt, vt ſint veluti meræ ſuperficies,) A, puncto appendantur, vt hinc inde à dextra moueantur ad ſiniſtram, itavt baſis trianguli non maneat horizonti parallela, vt contingit ſectori A G H, cuius punctum H in D tractum, redit verſus H, quot erunt diuerſa triangula, toties mutanda erit funependuli iſochroni futuri longitudo: quæ ſemper maior & maior erit, quantò magis creſcit angulus, per quem appenditur.

Hîc autem ſuppono triangula eſſe iſoſcelia, ne ſi ſcalena fuerint, nouam difficultatem pariant.

CAPVT XI.

In quo variæ referuntur obſeruationes ad centra percuſſionum attinentes.

1. Triangulorum, & ſectorum circuli diuerſæ vibrationes. 2. Motus læuus & dexter, poſticus & anticus. 3. Trianguli 60. graduum vibrationes. 4. Triangulorum diuerſorum duplices vibrationes, ex baſi & vertice. 5. Regula generalis ad inuenienda centra percuſſionis triangulorum, cum læuis & dextris vibrationibus agitantur.

TRiangula lignea, chartacea, &c. duobus modis ſuas vibrationes peragunt, ſiue per mediam baſim in A puncto detineantur, quod & ſemicirculo D C B D, conuenit, quippe quod poſſit etiam per B. medium ſemicircumferentiæ punctum in A ſuſpendi: ſiue per apicem, vt ſector A G H, qui detinetur in A; qui poteſt etiam vt triangulus concipi.

Itaque tam ſector circuli quàm triangulus rectilineus appenſus, vel ita mouetur, vt illius baſis G H accedat ad D & C; quem motum vocare poſſis *læuum* & *dextrum*: vel vt eadem baſis ſemper maneat parallela lineæ D C, quæ ſit vibrationum axis: qui motus fit antrorſum, & retrorſum, quique forſan poſſit appellari *poſticus* & *anticus*: vocetur tamen vtlibet.

Digitized by Google

Primùm autem conſideremus tam triangulos, quàm alias ſuperficies, cùm ad læuam & dextram mouentur, ſiue per angulorum ſuorum vertices, ſiue per baſes appendantur.

Omiſſis verò triangulis, quorum apices acutiores ſunt, & quorum propterea vibrationes vix differunt à cylindrorum æquè altorum vibrationibus; ſit triangulus primus, cuius apex,ſeu punctum appenſionis anguli 60. graduum : deincepſque intelligatur angulus appenſionis,à quo triangulum denominabo.

Trianguli 60. graduum.per apicem detenti in A puncto altitudo eſt ad iſochroni funependuli altitudinem, ſiue longitudinem,vt 6.ad 5. per baſim, vt 3.ad 2. ferè.

Dico ferè, vel proximè, cùm ex oculorum ſolo teſtimonio nil aliud præter propinquum quærere debeas: quod & de ſequentibus intellige.

Triangulus 90. gr. tam per apicem, quàm baſim æquatur funependulo : quam æqualitatem de altitudinibus intellige.

Triangulus 110. grad. per apicem eſt ad funependulum vt 2. ad 3. per baſim vt 8. ad 15.

Triangulus 120. grad. per apicem ſubſequialter, per baſim ſubduplus funependuli.

Triangulus 135. grad.per apicem vt 2. ad 5. per baſim vt 1. ad 4.

Triangulus 153. grad. per apicem vt 1. ad 4.per baſim vt 1 ad 6.

Triangulus denique 170. grad. per apicem vt 1. ad 23. per baſim vt 1. ad 30.

Omitto reliquos triangulos, quorum poſſis ferè dicto citiùs centra percuſſionis funependulo inuenire: in quorum gratiam ſi malis vti regulâ, quam doctiſſimus Roberuallus adinuenit, eam accipe.

Cognitis gradibus anguli trianguli propoſiti, ſumantur omnes ſecantes dimidii anguli; quæ tamen quia ſunt infinitæ, ſumantur duntaxat cuiuſlibet gradus ſecantes, quanquam propiùs ad accuratam obſeruationem accedatur, quò plures ſecantes fuerint.

Illarum verò ſecantium cubi ſumantur; deinde cuborum ſumma ineatur, ſed & ſecantium ſumma ducatur in radium, hoc eſt ſinum totalem,& per exortam ſummam diuidatur ſumma cuborum; nam vt ſinus totus ad hunc quotientem,ita tres quadrantes,ſeu dodrans axis trianguli, ad aliud.

Quod exemplo ſequente clariùs intelligi poterit : ſit enim in figura præcedente triangulus A H G, cuius angulus H A G 20. gr. nil enim refert quòd ſit 30. gr. in hac figura.

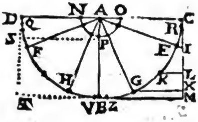
Igitur

Digitized by Google

Igitur in hypotheſi, dimidium huius anguli erit 10. graduum; ſuppono etiam ad calculi facilitatem, radium 10000. Quibus poſitis, erunt quinque ſecantes quæ ſequuntur, vt & 5. illarum cubi, eórumque ſumma,

Secantes	*Cubi.*
1000	1000000000
1001	1003003001
1001	1003003001
1002	1006012008
1004	1012048064
Summa	*Summa.*
5008	5024066074

Iam verò ſi duxeris radium 10000 in 5008. exurgit ſumma 5080000. per quam diuiſâ cuborum ſummâ, quotiens eſt ferè 989. Erit igitur ferè vt ſinus totus 10000 ad 989. ita dodrans AB axis trianguli HAG, ad lineam ab A verſus B ſumptam; cuius extremum verſus B, dabit centrum percuſſionis prædicti trianguli, proximè: ſi tamen prædicta iſochronia, vt ita loquar, ſemper cum centro percuſſionis congruat: quod non adeo certum eſſe videtur, quin tantiſper diſcrepet.



Eadem regula triangulo 153. graduum adhibita, cum experimento præcedente congruit, vt calculum ſubducenti conſtabit: ſed aliarum figurarum centra percuſſionis aggrediamur: ſi tamen priùs notaueris autorem appẽdicis Phyſicomathicæ de centro percuſſionis, in iſto centro reperiendo à prop. 17. & deinceps aberraſſe; hoc eſt cùm ad læuam & dextram corpora vibrantur, eo teſte qui ſolus ratione vibrationes iſtas definiuit.

Digitized by Google

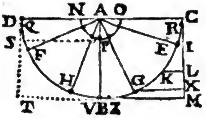
CAPVT XII.

De centro percuſsionis circuli, circumferentiæ & corporum; déque triangulis antrorſum, ſiniſtrorſumque vibratis.

1. Regula generalis centrorum percuſsionis pro circuli ſectoribus. 2. Regula generalis pro centro grauitatis prædictorum ſectorum. 3. Centrum percuſsionis triangulorum, & rectangulorum. 4. Vibrationes omnium figurarum eſſe in duplicata ratione. 5. Quodlibet corpus in horologium conuerſum.

INcipiamus à circulo in aliquo circumferentiæ ſuæ puncto etiam ex A pendente, cuius diameter eſt ad funependulum vt 7. ad 5. proximè,

Semicirculi D B C, tam in medio baſis A, quàm in medio ſemicircumferentiæ B ſuſpenſi in A puncto, altitudo A, ſiue radius A B, eſt vt 5. ad 6.



Quadrans circuli, tam per apicem, quàm per baſim, vt 5. ad 4. ferè.

Sed cùm eruditiſſimus Roberuallus regulam generalem inuenerit pro quibuſlibet ſectoribus, illam etiam accipe: ideoque intelligantur in præcedente figura, ſectores quotlibet, quorum maximus ſemicirculus D B C D; minimus verò A H G, cuius arcus G B H 30. graduum: cuiuſque chorda dicta ſupponatur à G ad H.

Vt igitur chorda G H ad arcum ſuum G B H, ita dodrans axis, vel radii A B, ad aliam rectam ab A puncto verſus B ſumptam: cuius extremitas oſtendet quæſitum percuſſionis centrum, vel funependuli iſochroni longitudinem: quod & in ſemicirculo ita explicabis, vt C D diameter, ad C B D perimetrum, ita tres quadrantes radii A B, ad lineam ab A verſus B ſumptam.

Cùm tamen in eo puncto non ſit centrum grauitatis ſemicirculi, aut alterius ſectoris, ſed in alio puncto, quod hac etiam analogiâ reperit.

Digitized by Google

Vt arcus ad chordam, ita bes A B ad aliud: quod & Guldinus c.9. l. 1. de centro grauitatis docet. Iam verò ad alia centra redeo, & primò quidem ad centrum percuſſionis circumferentiæ, cuius diameter eſt æqualis funependulo; vt & radius dimidiæ circumferentiæ: quæ tamen per arcum ſuſpenſa, eſt ſubſeſquialtera funependuli. Sphæra eodem ferè modo ſe habet ac circulus. Dimidia ſphæra tam per ſuperficiem, quàm per medium planum, vt 11. ad 16. Quibus ſolùm addo parabolæ planum, cuius baſis eſt axis ſeſquialter: cùm ergo per verticem appenditur, eſt vt 9. ad 7. per baſim, vt 18. ad 11. Denique ſemitrochois, ſiue ſemicyclois, tam per baſim, quàm per perimetrum eſt iſochroni funependuli ſeſquialtera.

Supereſt vt aliquid addamus de triangulorum centris percuſſionis, quorum baſes diſtant ſemper æqualiter ab axe D C, quandiu vibrantur.

Cuiuſuis ergo trianguli per verticem appenſi centrum percuſſionis eſt in fine dodrantis altitudinis, ſeu axis eiuſdem trianguli: in cuius eſt medio, cùm appenditur per baſim.

Rectangulorum verò centra percuſſionis inueniuntur vt in cylindris. Conſtat autem hanc methodum longè faciliorem eſſe aliâ præcedente, quâ reperitur centrum percuſſionis triangulorum ad ſiniſtram & dextram vibratorum.

Nota verò primùm diſcrimen illud motuum eſſe proprium ſuperficierum, & linearum curuarum, & perimetrorum; ſiquidem ambo in corporibus, verbi gratiâ in ſphæra, cylindro, cubis, pyramidibus &c. in vnum conueniunt. 2. Vibrationes triangulorum primo modo factas longe tardiores eſſe vibrationibus ſecundo modo ſumptis. Omitto varias comparationes, quæ fieri poſſint inter centra eorumdem triangulorum duobus illis modis ſumpta; verbi gratiâ, vtri validiorem ictum impingant: & quando fuerint illorum ictus æquales.

Tertiò omnes lineas, ſuperficiei, & omnia corpora hanc eandem funependulorum obſeruare legem, vt eorũ altitudines eſſe debeant in ratione duplicata temporum, quibus illorum vibrationes quóuis modo ſumptæ perficiuntur, adeovt baculi, enſis, ſariſſæ, perticæ, trabis, aut cuiuſuis alterius corporis vibrationes, illarumque tempora ſis prædicturus, ſi noueris illorum lõgitudines, vicéque verſâ: vnde concludendum eſt vix vllum corpus occurrere, quod dicto citiùs non conuertas in horologium ſatis exactum: dummodo illud appendas, vt facilè vibretur, ſeu libretur.

Digitized by Google

CAPVT XIII.

De motu corporum ex vnica, vel ex vtraque parte vi detentorum, vt trabium, ſariſſarum &c. vbi & de velocitate motus grauium, & funependuli.

1. Sariſſa ter vibratur vno ſecundo. 2. Deinde ſexies. 3. Vibrationes trabium quomodo cognoſcantur. 4. Vibrationes librilium. 5. Clariſſimi Vendelini obſeruatio quàm difficilis. 6. Horologiorum incertitudo. 7. Saliens aqua calida velociùs ſalit quàm frigida. 8. Vibrationes durantes 4. horas. 9. Tenuiſſimi funependuli tardiſſima vibratio. 10. Vide plurima de funependulis.

INtelligatur trabs parieti adeo firmiter infixa, vt ex ea parte moueri nequeat; eſſéque horizonti parallela, aut verticalis, certum eſt trabis extremum hinc inde reuerſurum, ſi ex linea ſua horizontali, aut verticali, manu, vel alia ratione deducatur. Verùm vt faciliora, & quæ iam experti ſumus, cuiquam obuia ſint: aſſumo ſariſſam, vulgò *pique*, cuius pedes 12. extra murum (cui per craſſius extremum, quod dici poſſit *manubrium*, infigitur) extat, illius autem, quâ ſum vſus, 13. pedum, pondus fuit librarum 3½, maior illius diameter, ſeu craſſitudo 14. linearum.

Huius igitur ſariſſæ 12. pedes extra murum extantis minus extremum è propria ſede motum, ita ad eam redit, vt vno ſecundo minuto proximè 3. vibrationes faciat, quandoquidem tempore 18. Secundorum vibratur 52. vicibus: cùm verò per bina ſua extrema detinetur à 2. muris, vel alio modo, inſtar nerui teſtudinis, duplò velociùs mouetur, atque adeo ſexies tempore vnius ſecundi minuti vibratur: quod valde notandum: ſic enim vterque paries velocitatis dimidium in ſariſſam, vt in citharis, in neruos vterque ponticulus, influit.

Porrò vibrationum omnium ſenſibilis periodus ſex duntaxat ſecunda inſumit, atque adeo vicibus 36. vibratur ante quietem. Cùm verò per ſolum manubrium detinetur, minus extremum dimidio pede tractum extra lineam vibratur 160. ſecundis ante quietem.

Digitized by Google

Si ſariſſæ minus extremum à pariete firmiter retineatur, craſſius extremum vicibus 52 vibratur, 30. ſecundis: toties verò tremit minus extremum 18. ſecundis.

Porrò ſiue ab vnica parte, ſiue à duabus ſariſſa, trabs &c. detineantur, neruorum legem ſeruant, quippe duplo breuiora duplo citiùs vibrantur: vt iam quiſpiam noſſe poſſit quoties in dato tempore trabes, tigna, ſeu tigilla quatiantur aut vibrentur, ob varias pedum, aut malleorum percuſſiones, quæ fiunt in cubiculis ſuperioribus: cùm enim trabis craſſitudo pedalis ſit proximè decupla craſſitudinis Sariſſæ; ex demonſtratis in Harmonia facilè concluditur quantò ſint tardiores vibrationes chordæ decuplò craſſioris, ſiue longitudines ſint æquales, vel inæquales, ne hic toties dicta repetere cogamur.

Hæc autem omnia prorſus conueniunt quibuſuis aſſeribus, longuriis, vectibus, ſudibus, clathris, palangis, &c. ne quis in vllo corpore laboret: cùm tamen illa corpora liberè ſuſpenſa duplicatam rationem in ſuis vibrationibus, hîc autem ſimplicem longitudinem, chordarum inſtar, obſeruent: illis libertas, hîc violentia, ſeu coactio. His adde iugum bilancis, cuius pars vtraque bes pedis, è linea horizontali depreſſum horâ dimidiâ vibrari, ita vt quælibet vibratio duret, 2. ſecunda & paulo ampliùs. Vnde poſſis concludere de tempore vibrationis aliorum iugorum longiorum, vel breuiorum: quò etiam horologiorum librilia referuntur: quippe mouētur horizontaliter; & quò longiora, eo tardiores ſunt illorum vibrationes. Ex quibus facilè concludes de motibus quorumuis corporum, quouis modo liberorum, vel coactorum, cuiuſcumque fuerint craſſitudinis, longitudinis & figuræ; atque adeo funependulorum vibrationes non eſſe inutiles: quas cùm eruditiſſimus Vendelinus æſtate, quàm hyeme tardiores exiſtimaſſet, adeo vt hybernæ ſolſtitiales 20. vibrationibus æſtiuas ſuperarent, funis 472. vibrationes facientis; idque per multos annos conſtantiſſimè, attamen cùm experiar tantam in horologiis arenariis, ſeu clepſydris inconſtantiam, quibus vibrationes chordæ 48. pedes longæ metior, nihil hinc certi & accurati concludere poteſt qui veritatem vnicè diligit.

Quanquam adeo pulchra ſunt quæ deduci poſſe ait ex illa obſeruatione, nullus vt ſit qui non eam veram eſſe deſideret: verbi gratiâ, graue ſpatio 12. minutorum vſque ad terræ centrum deſcenſurum; & alia quæ poſſis ab eo repetere: quanquam ex meo calculo 16. minuta deſcendendo conſumere debeat,

Digitized by Google

Quaſdam obſeruationes ex multis affero, quæ cum 2. clepſydris, quæ cenſebantur optimæ ab iis qui regunt horologia, vltimo die anni 1545 frigore eximio, hora tertiâ pomeridiana, eadem clepſydra quadranti horæ menſurando deſtinata, in emittendo ſabulone, 832. vibrationes funependuli pedum 3; ; alterâ vice 816. duntaxat impendit, licet ex eadem parte fluxerit: vbi vides diſcrimen 16. vibrationum.

Alia maior clepſydra ex eadem parte fluens, ſemel 807. alterâ vice 794. vibrationibus reſpondit.

Ex alia parte fluens ſemel 778. alterâ vice 857. differentia 76.

Die 2. anni 1646 funis cum appenſo 10. librarum pondere templi fornici appenſus vnâ vice 218. alterâ 222. vibrationes habuit, quandiu clepſydra fluxit: cùm autem aliàs ex vna parte fluxiſſet ſpatio 207. vibrationum, ex altera parte fluxit ſpatio 229.

Quibus adde calidam aquam frigidâ velociùs fluere, ſi fortè Clariſ. Vendelinus aquæ fluxu, inſtar Galilei, in horologio ſuo vſus eſt: tubus enim altitudine pedalis & craſſitudine digitalis frigidam, quâ plenus fuerat, tempore 26. ſecundorum, calidam tempore 24. aut ad ſummum 25. per lumen lineare effundit: quid igitur certi noſtra horologia ſiue aquea, ſiue arenaria poſſint exhibere, ipſum iudicem audio.

Dum hæc fiunt, videtur tripedale funependulum, cum vnciali globo, ad 45. ſui quadrantis gradus adductus 600. duntaxat vibrationes habere, quibus in obſeruatione poſſis vti, licet enim ſpatio quadrantis horæ, cum attentione maxima, diſtingui queant, nimis intenditur oculus, nec ſatis eſt liber animus ad alia: reliquæ vibrationes, quas puto alium horæ quadrantem durare, penitus mittendæ, quòd non ſint adhibendæ in experimentis, quæ ſolent eò certiora eſſe, quò maiora.

Cùm autem certum ſit eiuſdem funependuli vibrationes plures eſſe, quò grauius fuerit eius pendulum, quandoquidem ſeptupedale cum pendulo 10. librarum, 3. pedes è linea perpendiculari tractum: 8. horis mouetur antequam quieſcat, (facit autem 2. vibrationes, quandiu tripedale funependulum 3.) cùm vix per ſemihoram cum vnciali pendulo moueatur. Vbi poſt primam horam notaui vibrationes eſſe pedales, quæ initio tripedales erant, & poſt horam ſecundam, eſſe digitales: an poſt 3. horam lineares &c. videant, ſi qui ſint, adiutores.

Hoc igitur ſeptupedale funependulum 21600. vibratur, priuſquam quieſcat: vnde poſsis conijcere quot addat vibrationes quæ-

Digitized by Google

libet vncia, cùm vncia prima dimidiam horam ad ſummum tribuat: & 8. vnciarum pondus faciat vt funependulum horæ dodrantem ſolummodo vibretur, adeovt 7. vnciæ ſolum horæ quadrantem addant.

Vtendum eſt autem eodem pendulo & funependulo, cùm exploras quot vibrationes noua pondera periodo vibrationum addant, ne decipiaris, filum enim argēteum tripedale capillo tenuius, cum globo vnciali, horâ integrâ vibratur; filum verò cannabeum, vel ex ſerico, quod in ſutrinis, ad veſtes ſuendas, familiare ſartoribus, horâ dimidiâ: lucraturque vnam vibrationem ſpatio centum vibrationum argentei, quandiu enim centies argentum, illud 101. vibratur.

Clarum eſt igitur funependuli longitudine æqualis vibrationes futuras omnium tardiſſimas, ſi filum Mathematicum, hoc eſt indiuiſibile concipiatur; vel potiùs ſi globus ſuper concauâ ſuperficie politâ, & durâ, cuius ſemidiameter tripedalis, moueatur: quanquam puto vibrationem quamlibet illius argentei funependuli parum ab hac abfuturam. Quis verò fœlicis adeo ingenij, vt demonſtret quantò tandem eſſe debeat tardior funependuli Mathematici vibratio, vel quantò vibrationum omnium periodus eſſe productior?

Licet verò facilè concludi poſſit ex dictis de centro percuſsionis cylindrorum, quo tempore fiat vnaquaque corporum clauo appenſorum vibratio, cùm eſſe debeant in ſeſquialtera funependulorum iſochronorum ratione; placet tamen hic addere quod in ſariſsis obſeruaui pedum 12 $\frac{1}{2}$, cum funiculo ita detentis, & laquearis trabi alligatis, vt hinc inde, more funependuli, mouerentur; itaque ſariſſa per ferrum appenſa, 20. vibrationes tempore 35. ſecundorum; totidemque manubrio appenſa, tempore 32. ſecundorum habet.

Eadem ſariſſa 18. vicibus ſolummodo vibratur, tempore 20. ſecundorum, cùm illius cuſpis, ſeu ferrum infigitur trabi prædictæ, quod valde notandum, vt comparentur eiuſdem corporis violentæ, ſeu coactæ vibrationes cum liberis.

Ex iis autem concludendum quælibet corpora eo citiùs vibrationes ſuas peragere, quò ſuperiorum partium craſſities, aut grauitas, inferiorum partium grauitatem ſuperabit, vicéque verſâ: quod adeò verum eſt vt in ſuperioribus partibus ea grauitas eſſe poſsit, quæ idem pene faciat, ac ſi nullæ partes inferiùs ſequerentur; vt contingeret, ſi funependulo tripedali globulum vncialem

Digitized by Google

in extremo ferenti, adhiberetur ſupernè, verſus priorem pedem, globus 5. aut plurium librarum; quod etiam rectè de ſarriſſa dixeris, cui globus centum librarum circa priorem pedem ſuperiorem appenderetur.

Denique aliam obſeruationem addo funependuli 9. pedum, cui veſica 7. granorum appenſa, 60. vibratur ante quietem; cùm globus 15. granorum ex ſubere vibretur 300. antequam quieſcat: quod iam antea notaueram.

CAPVT XIV.

De ſoni, atque globorum è tormentis miſſorum iactibus, vi atque velocitate: deque puncto æqualitatis.

1. Soni velocitas. 2. Quot ſexpedæ à porta S. Antonii ad caſtellum Vicennenſe: & ad conuentum Minimorum Vicennenſem. 3. Vera leuca Gallica notis terminis definita. 4. Longitudo & velocitas iactus pilæ tormentariæ. 5. Velocitas globi tormentarii 130. ſexpedarum vno ſecundo. 6. Experimentum velocitatis glandis tormentariæ. 7. Iactus verticalis tempus 8. Obſeruatio neceſſaria facienda. 9. Obſeruatio tormenti horizontaliter exploſi. 10. Iactus medius quantus. 11. Quomodo menſurandum iter iactuum. 12. Punctum æqualitatis in diuerſis grauibus diuerſum, qua ratione poſſit inueniri.

CVm multoties animaduerterim ſonum tempore ſecundi minuti 230. ſexpedas, ſeu pedes percurrere, nonnullumque dubium ſuperfuiſſe videatur, num ea velocitas eſſet fragoris maiorum tormentorum, quæ minorum, quibus experiebar, tandem obſeruatum eſt ſpatio vndecim ſecundorum fragorem maiorum Armamentarii regii tormentorum, ab eodem Armamentario, poſt viſam flammam, vſque ad noſtram domum, ſeu conuentum Vicennenſem, dum, ob deditionem Populonii, noctu tormenta explodérentur, excurriſſe.

Cùm autem hexapedâ repererim ab S. Antonii porta vſque ad conuentus prædicti ianuam, vbi extabat auris, 3524. ſexpedas, & vſque ad parietem caſtelli Vicennenſis priùs occurrentem, 2500. ſexpedas proximè, certum eſt primò iuſtam eſſe leucam 2500. ſexpedarum

Digitized by Google

ſexpedarum ab area horti Armamentarij, ex qua ſolent explodi tormenta, vſque ad illud caſtellum: ſi quid enim ex itinere minuendum eſt, illa diſtantia, qua magis diſtat horti angulus, vel area Sequanæ propior à caſtello, quàm porta S. Antonij, ſatis compenſat.

Conſtat igitur fragorem plures quàm 230. ſexpedas vnoquoque ſecundo percurrere, nempe 320. vnoquoque ſecundo; quæ faciunt 1920. pedes; quæ cùm facilè quiſpiam propriis experimentis poſſit expendere, non eſt opus ea de re pluribus agere, viderique poſſunt quæ diximus prop. 39. Balliſticâ.

Quod autem quis exiſtimare poſſit hinc fortè concludendum ſonos fortiores velociùs currere, contra varias obſeruationes pugnat. Verùm vbi aliquando experimenta hæc iterari poterunt, vt ipſe ſecunda numerem, monebo, quandoquidem ſuſpicor nullam eſſe ſoni velocitatem ea maiorem, quàm aliàs 230. ſexpedarum pro ſecundo ſum expertus: in his enim minutiis non probo illud vulgatum, *qui per alium facit, per ſeipſum facere videtur*: quibus non deeſt occaſio, ipſi obſeruent, vel credant ſe non omnino certos, & doctos.

Nunc verò de globorum è tormentis miſſorum celeritate nonnihil adamus, de qua iam fuſiùs actum eſt prædicta prop. & plæriſque aliis Balliſticæ locis. Cùm itaque apud Marchionem Doraiſon, 4. leucis ab Aquis Sextijs, tormentum æneum pedum nouem, nomine *Marchioniſſam*, vulgò *la Marquiſe* (cuius globus bilibris cum vncia, puluere verò, qualis eſſe ſolet in vſu minorum tormentorum, libræ vnius pondere) iuſſiſſem horizontaliter dirigi, funependulo reperi globum horizontaliter exploſum tempore 5. ſecundorum, 630. ſexpedas, ſeu pedes 3780. percurriſſe & horizontem attigiſſe, teſte puluere ingenti à percuſſione concitato.

Porrò deprimebatur punctum illud terræ, quod primùm à globo percuſſum eſt, ſub horizontem tormenti, 27. ſexpedis, nec enim alioquin iactus ille tantus fuiſſet ante telluris occurſum, quæ tantò tardiùs occurrit, quantò magis ſub horizontem exploſi tormenti deprimitur, vt pluribus in Balliſticis oſtenſum eſt; in cuius prop. 39. & aliis locis, cùm iam ſit clarum, me globorum celeritatem minorem quàm par erat dediſſe, niſi tamen globi maiorum tormentorum exquiſito puluere, quo fuimus vſi, miſſi globulorum arquebuſiis exploſorum velocitatem ſuperent: qua de re necdum fero iudicium, donec experimenta lucem attulerint: placet verò recenter obſeruata proferre.

Nunc igitur globi, quem expertus ſum, aſſero tantam fuiſſe ve-

Digitized by Google

locitatem, vt ad minimum ſecundo quolibet minuto prædicto 126. ſexpedas percurrerit.

Dixi *ad minimum*, quippe ſciunt Obſeruatores globi percuſſionem antecedere pulueris excuſſionem, iſtiuſque excuſſionis perceptionem; adeovt huic tempori ſemiſecundum meritò tribui poſſit. Deinde primo ſecundo celeriùs currit globus, cuius tempore 150. ſexpedas percurriſſe vix dubitem: Denique ſi propter moram, quæ intercedit à terræ percuſſione vſque ad viſum puluerem excitatum, illam velocitatem totidem auxerimus ſexpedis, quot dimidio minuto potuit percurrere, verbi gratiâ 70. ſupponaturque velocitas propemodum æqualis tempore 5. ſecundorum, quolibet ſecundo 140. ſexpedas illo tempore percurrerit, hoc eſt, ſi terræ punctum primò percuſſum 700. ſexpedis à tormento abfuiſſet, illud tempore 5. ſecundorum attigiſſet. Itaque globi tormentarij celeritas definiri poteſt ex dictis 130. ſexpedarum, ad minimum, tempore ſecundi: quod etiam quadrat experimentis globulorum à minoribus tormentis emiſſorum: quippe centum ſexpedas currunt quamdiu tormenti fragor idem iter perficit.

Enimuero ſi poſt parietem globo percutiendum ſtet auris attenta, eodem inſtanti fragor, & ipſius globi percuſsio auditur, ac ſi globus ipſe fragorem illum efficeret; quod dubio procul reperies, ſi experiaris, vt mihi contigit. Quanquam fuerit operæ pretium id non ſolùm eo puluere purgatiſsimo explorare, quo ſolent vti qui præmio propoſito ad ſcopum collineant, ſed etiam craſsiore puluere maiorum tormentorum, vt obſeruetur num aliquod ſenſibile velocitatis diſcrimen inferat.

Minimam globi velocitatem quocumque puluere vtaris, centum, maximam 150. ſexpedarum primo ſecundo poſſumus definire, ſi tantumdem pulueris immittas in tormenta, quantum ad validos ictus neceſſe fuerit: ſi enim quædam ſolummodo grana, quæ vix explodant globum, immiſeris, aliud dicendum fuerit.

Addo globum ex tormento prædicto verticaliter exploſum in aſcenſu & exſcenſu 36. ſecunda impendiſſe: qui ſi tantumdem in aſcendendo temporis quantum in deſcendendo conſumpſit & graue deſcendens tempore 18. ſecundorum ſemper eandem in accelerando deſcenſu rationem obſeruarit, quam ſeruat primis 4. ſecundis, aſcenſus verticalis fuerit 648. ſexpedarum, cùm pila 6. librarum illius tormenti, quod Hagæ Comitis in mei gratiam illuſtris eques Eugenius explodi curauit, 512. ſexpedas in aſcenſu 16.

ſecundorum tempore percurrerit; quæ cadens terram pedibus 3½ ſubingreſſa eſt, vt iam monueram epiſtolâ dedicatoria Mechanicis præpoſita.

Verùm duo ſunt quæ poſſint illud aſcenſus interuallum minuere, primum, quòd fortè pila non tantum in aſcenſu quantum in excenſu conſumat temporis, cùm ſagittæ, prop. 12. Balliſticæ, tribus ſecundis idem iter aſcendendo percurrant, quod 5. ſecundis deſcendendo: vide prop. 13. in qua de his fuſiùs; deinde cùm os tormenti verſus terram inuertimus, pila profundiùs in terram, quâm deſcendens, ingreditur, quemadmodum ſagittis cōtingit: vnde mihi ſuſpitio non minima ſuboritur, oculos in aſcenſu pilæ deceptos, de qua Corollaios prædictæ prop. videlicet iam globum deſcendiſſe, cùm exiſtimaretur etiamnum aſcendere: quod etiam de ſagittis cogitari fas eſt, quæ forſan ceperant deſcendere, cùm viderentur inuerti, vt cuſpis quæ præcedebat aſcendens, ſimiliter deſcendens antecederet: quod poſſis ex minori pilæ deſcendentis ictu concludere, niſi contendas ictum ex tormenti oſculo in propinquam terram à globo verticaliter percutiente impactum, ictu eiuſdem globi ex ſumma, quam attigit, altitudine, maiorem eſſe quidem, non tamen ob maiorem velocitatem, ſed ob aërem ita ex improuiſo interceptum, & oppreſſum, vt longè faciliùs terram euertat, aut perforet, quàm vbi pedetentim à cadente globo præparatur ad motum vltimum, faciléque hac illa elabitur, aut vice verſâ.

Quod quidem ex ſcopulis, & montibus abruptis ſexpedas ſexcentas altis ſciri poteſt, quippe ſtans in vertice obſeruabit quo tempore globus, ad montis pedem exploſus, ad culmen, aut alium montis locum peruenerit, ſignoque dato, tormenti Libratorem de tempore monebit, vel ex eo diſcet tempus aſcenſus & deſcenſus; ex quo reſcindens tempus aſcenſus, concludet quantò fuerit breuius tempore deſcenſus. Quod etiam obſeruari poteſt pila ferreâ tormenti candente noctu exploſâ, dummodo vſque ad ſummam altitudinem inflammata videri poſſit. Vt vt ſit, obſeruationem eiuſdem tormenti Hollandici velim addere, quod horizontaliter exploſum, ſex librarum pilam ad 398. paſſus iecit, priuſquam terram attingeret; paſſum verò ſume tripedalem. Poſt hoc interuallum, octo ſaltibus peractis, tandem ad 1750. paſſus deſiit: primus verò ſaltus, poſt primum illud prædictum iter in aëre peractum, prioribus ſemper comprehenſis, ita ſe habet cum reliquis.

Curſus in aëre. 398. paſſuũ.

Primus ſaltus,	790
Secundus ſaltus,	1065
Tertius ſaltus,	1244
Quartus ſaltus,	1394
Quintus ſaltus,	1475
Sextus ſaltus,	1548
Septimus ſaltus,	1626
Octauus ſaltus,	1750

Præterea iactus medius ſiue 45. graduum fuit 3225. paſſuum: cuius ſi dimidium pro iactu verticali ſumamus, erit pedum 3225. ſeu ſexpedarum 537 ½; pro quibus ſupra numeraueramus 512. duntaxat. Hinc fit vt iam exiſtimare poſſimus iactum verticalem in aſcenſu non omnino progredi per eoſdem, ſeu æquales, & analogos velocitatis gradus, per quos in exſcenſu deſcendit, ſaltem enim deſunt 25. hexapedæ, quibus differt 512. à 537. Quanquam ille Libratoris tormentorum numerandi modus per paſſus communes, nulli inſtrumento adſtrictus non adeo certus ſit, quin hi differant ab illis, itavt ad noſtras definitas ſexpedas certò reduci nequeant.

Quiſquis igitur certò velit experiri, cathenam, vel rotam habeat ſexpedas, vel alias menſuras determinatas numerantem, vt in itinere leucæ 2500. ſexpedarum á turri Baſtiliæ è regione portæ S. Antonii erecta, vſque ad Vicennenſis Caſtelli muros primùm occurrentes factum eſt.

Supereſt vnum quod minuere poſſit verticalem altitudinem, nempe globum plura in exſcenſu quàm oporteat, ſecunda conſumere, quandoquidem accedit ad punctum æqualitatis, poſt quod non auget deinceps ſuam velocitatem: adeovt non ſolùm 16. ſecunda pro deſcenſu globi Hollandici, ſed fortè 20. numeranda, & 12. pro aſcenſu retinenda ſint.

Licet enim in modicis altitudinibus 40. aut 50. ſexpedarum non ſatis aduertatur in globis plumbeis acceſſus ad punctum æqualitatis, non inde ſequitur in maioribus centum, aut plurium ſexpedarum altitudinibus, ad illud punctum non accedere; imo contrarium euincunt experientiæ.

Sumatur globus ſubereus, qui plumbo ſeptuagies ad minimum leuior eſt; ambo tamen tripedale ſpatium eodem propemodum tempore conficiunt, licet fortè ſuber intra 50. pedes ſuum æqualitatis punctum aſſequatur.

An verò plumbum 70. grauius, ſpatium ſeptuagecuplum percurrat, id eſt 3500. pedes, priuſquam ſuum æqualitatis punctum attingat, qui parum abſunt ab altitudine, ad quam globi tormentarii

verticaliter emiſſi perueniunt, licet nondum habeam vnde concludam, mihi tamen ſatis probabile videtur. Porrò nunquam deinceps augebitur percuſſio poſt illius puncti occurſum, ſi à ſola maiori velocitate maior percuſſio repetenda fuerit: vide cætera 20. prop. Balliſticæ. Nota verò fuiſſe à viro nobili obſeruatum id mihi referente, videlicet tormentum bellicum, 18. pedes longum, & per pedes imminutum, ſemper longiùs emiſiſſe pilam vſque ad pedes vndecim, tunc enim pilæ iactus minui cœpit.

CAPVT XV.

Variæ cogitationes de caſu grauium iterum expenſæ.

1. Grauium deſcenſus per numeros. 1. 2. 4. &c. 2. Eorumdem caſus iuxta numeros. 1. 2. 3. &c. 3. Difficultas tollens cognitionem veræ progreſſionis. 4. Corpora incapacia velocitatis. 5. Velocitas grauis vſque ad terræ centrum deſcendentis. 6. Cauſa deſcenſus grauium incognita. 7. Quid ſit experientiâ certum in ſpatiis & temporibus caſuum. 8. Acceleratio motus ad æqualitatem reducta. 9. Ratio ſeſquialtera gradus permanentis, & aquiſiti. 10. Motus agens. 11. Triplex velocitas, acquiſita, permanens & agens.

A Noſtris Phænomenis editis varia de proportione accelerationis deſcenſus grauium allata ſunt; verbi gratiâ, non eam ſequi rationem, quam, cum Galilæo, multis locis, & tractatibus mihi videbar pluribus experimentis confirmaſſe, quæ numeris imparibus ſe inuicem ab vnitate conſequentibus, quælibet confecta ſpatia, vel ſpatia collecta, ſimulque ſumpta, numeris quadratis ex illis imparibus conflatis explicat.

Itaque pro numeris 1, 3, 5, 7 &c. video ſubſtitutos numeros 1, 2, 4 8 &c. à viro dicto; quem Petrus Gaſſendus eò gratiore, doctioréque epiſtolâ, quo fuſior eſt, copioſiſſimè refutauit: hæc enim eſt tanti viri in ſcribendo gratia, vt ſemper productiora, quæ ſtillatim profert, deſideres.

Eſt & alius vir ingenio præclariſſimus, qui numeros ab vnitate, naturaliter ſe conſequentes, 1, 2, 3 4. &c. maluit adhibere grauium caſibus, licet noſtrâ per numeros impares progreſſione, vt pote

Digitized by Google

faciliori, & experimentis ſatisfaciente, paſſim vtatur: quem etiam Clariſſ. Tenneurius, amicus ſingularis, ſcripto nondum vulgato refellit, vt & priorem eruditiſſimâ epiſtola, in qua præſertim illud placet, quod noſtram illam per numeros impares progreſſionem euincit, licet grauia à quiete caſum inchoantia, non tranſirent per omnes gradus tarditatis.

Sed eſt aliud quod hanc progreſſionem impedire videatur, & aliud quod reuera progreſſionem turbat, & minuit: primum eſt quòd motus adeò velocis non ſint corpora plæraque capacia, quis enim verbi gratiâ, paleam, etiam ſi deſcendentem in vacuo, vel medio non impediente, credat æquali ac globum è tormento miſſum velocitate deſcenſuram? quod tamen futurum eſſet, ſi palea ſuum caſum iuxta numeros impares vſque ad terræ centrum accelararet: imo iam illam globi tormentarii velocitatem indueret quadrageſimo ſecundo, hoc eſt poſtquam per tempus 40. ſecundorum deſcendiſſet, nam vltimo ſecundo, qui quadrageſimus eſt à caſus initio, 158. ſexpedas percurreret.

Quid ſi pergamus vlteriùs, ſumamuſque ſecundum minutum ordine, 160. quo duo prima minuta deſinunt, nempe 319. nunquid palea iſto ſecundo minuto 638. ſexpedas percurrere poterit? idque cùm verſus centrum necdum leucas 2¼ deſcenderit; quo loco ſi iam glandis tormentariæ velocitatem ſexies ſuperat, quâ tandem pernicitate curret, vbi centro proxima fuerit?

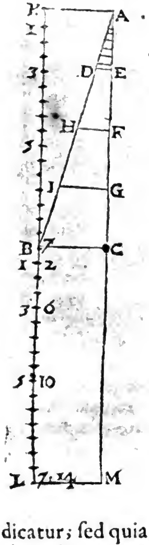
Quod quidem futurum eſt, cùm tempore 354. ſecundorum deſcenderit, feréque integrum terræ radium percurrerit, cuius temporis vltimo ſecundo, quod eſt ordine 354. quodque hoc numero, 709. exprimitur, ſexpedas 1418. quæ dimidiam leucam ſuperant, percurret.

Adde quòd nondum ſcimus an grauia potiùs trahantur à terra, quàm ipſa proprio nutu ad eam deſcendant: quæ ſi trahantur, alio penitus modo de proportione caſuum, quàm antea dicendum erit: quippe poſt certum aliquod ſpatium percurſum, ſuam deinceps velocitatem remittent, cùm prima terræ medietas, per quam deſcendunt grauia, in iiſdem retrahendis laboret, vel non ita laboret in trahendis; cùm ad centrum accedunt.

Quid ſi neque trahantur à terra, neque propriâ grauitate ferantur, ſed expellantur ab aëre, aut alia materiâ ſubtiliore, eo ferè modo quò ſuber, & alia corpora leuiora ſub aquam immerſa, expelluntur ab aqua, non aliquâ peculiari aquæ vi, aut qualitate, niſi eâ, quâ locum ſuum repetit.

Vides igitur de his caſibus corporum, quæ vulgò grauia dicuntur, nihil penitus demonſtrari poſſe, donec innoteſcat principium, ſeu vera, & immediata cauſa ob quam verſus centrum hæc & illa corpora ſuum iter inſtituant, quantúmque iuuentur, aut impediantur in toto itinere ab omnibus alijs corporibus occurrentibus, aut circumſtantibus.

Quæ tamen non impedient, quin ea de his caſibus perpendamus, quæ videntur aliquid noui præ ſe ferre. Repetatur ergo Balliſticæ 14. propoſitio, qua fusè ſatis explicauimus ſufficere velocitatem aquiſitam, vt eâ non ampliùs auctâ, duplum ſpatium percurratur eius ſpatij, quod præcedenti tempore percurſum fuerat: ſitque propterea in eiuſd. prop. ſchemate KM. linea AC, vel KB, quæ numeros impares 1, 3, 5, 7. affixos habet, quibus acceleratio grauiùm oſtenditur



Certùm eſt ex mediocri altitudine, putà 34. ſexpedis, & eâ minore, globum plumbeum vnciatem, aut grauiorem, ita deſcendere perpendiculari motu, vt primo ſecundo 2. ſexpedas, vel ſi maius vnam ſariſſam, vel orgyam 12. pedũ; ſequente ſecundo, 3. ſariſſas; tertio ſecundo 5. ſariſſas; quarto denique 7. ſariſſas; atque adeo 4. ſecundis 16. ſariſſas, vel 32. ſexpedas: quàm certitudinem non adeo credas exactam, vt nequidem vno digito quodlibet ſpatium ſit minus vel maius, quippe ſenſus id diſcrimen nequit aduertere, neque aliam hîc quæras præter eam quæ ſenſibus vulgò ſatisfacere ſolet.

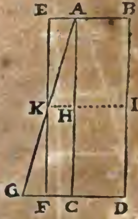
Velocitas itaque primo ſpatio acquiſita à K ad 1. vel ab A ad E, ſufficit, vt cum eâ ſolâ graue faciat æquali tempore ſpatium præcedentis duplum: vocetur autem illa *Velocitas*, qualis eſt in linea DE, *acquiſita*: quæ quatenus ſpatium duplum æquali tempore factura eſt, *perſeuerans* dicatur; ſed quia non agit ſola, ſed coniuncta cum alia velocitate ab 1. ad 3 aquirendâ, quæque ſolitariè ſumpta, æqualis erit velocitati acquiſitæ in 1. cùm pertinget ad lineam HF, ſi duæ illæ velocitates in vnam conflentur, dici poterit *agens Velocitas*; quâ decurritur 1.3. vel DEHF, ſpatium quadrilaterum primi ſpatii triangularis ADE triplum.

Digitized by Google

Quibus poſitis, ſequitur graui deſcendente cum aliquo certo velocitatis gradu permanente, motu æquabiliter accelerato, donec gradus iſto motu acquiſitus æqualis ſit gradui permanenti, ſpatium hoc motu percurſum fore ſeſquialterum illius ſpatii quod eodem tempore ſolâ velocitate permanente decurſum fuiſſet.

Quæ meliùs ex figura ſequente capientur, cuius ope reducetur quilibet motus vniformiter acceleratus ad motum æquabilem; hac ratione.

Sit A B velocitas permanens, quâ ſolâ fieret motus æquabilis A B C D, ita vt ſi primo tempore percurreretur ſpatium B I, ſecundo tempore æquali ſecundum ſpatium I D ſimiliter decurrendum eſſet. Cùm autem illa velocitas acquiſita B A, ſeruierit tantùm dimidio ſpatii A D per velocitatem permanentem A B acquirendo, & vt acquiſita dimidio ſpatii A D, hoc eſt triangulo A G C primum ſpatium acquiſitũ referenti, vel rectangulo E C, quod æquale eſt prædicto triangulo, reſpondeat, ſi ſemiſſem permanentis, vel aquiſitæ A B iungas in directum ab A, ad E, vt fiat B E permanens; motu æquabili conficiet idem ſpatium, quod perſeuerans C D, iuncta ei quæ fit ex acceleratione, feciſſet æquali tempore; ſit enim acquirendus ex acceleratione triangulus A G G, numquid trapezium B A G D, æquale eſt rectangulo D E.



Hac igitur ratione poteſt omnis motus acceleratus reduci ad æquabilem, modò eandem proportionem conſtanter retineat acceleratio; quæ ſi fuerit irregulariter irregularis? nil penitus concludi poterit. Quod an ſit, necne, cùm ſenſus ſint imbecilliores quàm vt ex eis præiudicium rationi, vel menti fieri debeat, nil concludo. Quod ſi dixeris, nos igitur ea ratione nullam ſcientiam iſtorum motuum habituros, quidni doctam ignorantiam ignoranti ſcientiæ præponas?

Noſtris tamen obſeruationibus ſuppoſitis, clarum eſt, ex iſto ſchemate, quod priùs dicebatur, nempe ſpatium à ſola velocitate permanente A B decurſum, eſſe ſubſeſquialterum ſpatii decurſi ab illâmet velocitate permanente, ſeu accelerante curſum, donec gradus illo motu acquiſitus, æqualis ſit gradui permanenti, qualis eſt gradus acceleratione acquiſitus G C, eſt enim A B G D, ſeſquialterum A G C: quemadmodum A D, ſeſquialterum E C rectanguli,

quod

quod reducit accelerationem A G C ad æqualitatem, ſeu ad velocitatem æquabilem A F: adeovt graue E A deſcendens gradu velocitatis E A permanente, & ſui dimidium E A K H, vno tempore percurrens, aliud ſui dimidium K H E C æquali tempore peragat, cùm graue motu accelerato cadens ab A, non faciat dimidium triãguli, ſicut primo tempore, reliquumque dimidium ſecundo tempore æquali, quandoquidem primo tempore facit tantùm quadrantem ſui A K H, & 3. reliquos quadrantes, ſeu dodrans K H G C ſecundo tempore.

Porrò B E, compoſitus ex permanente, & acquiſito, facienſque tantundem, quantum vterque, dici poteſt agens, quod ſit æqualitatis conciliator. Fas ſit igitur iuxta meditationem doctiſſimi Tenneuri, triplicem in motibus velocitatem concipere, primam *acquiſitam* reſpectu ſpatii confecti; ſecundam *permanentem*, reſpectu partium æqualium ſpatii, temporibus æqualibus acquirendi; tertiam denique *agentem*, quæ veluti compoſita ex gradu permanente, & gradu ſemper aucto, omnia redigat ad æqualitatem.

Placet autem addere quæ Galilæi Promotor egregius edidit, poſtquàm notauero nullam eſſe de caſu grauium ſententiam, quæ non contineat aliquid abſurdi, vel incommodi, & à natura rerum abſoni, præter eam quæ per numeros impares progreditur: cùm in multiplicatis qualibet ratione temporibus ſemper conſeruetur vniformis ſpatiorũ proportio, nec vnquam oriatur ſpatium maius aut minus vero, ſiue tempora minuantur, ſiue augeantur: ſumantur enim, exempli cauſâ, ſex tempora æqualia; totidem ſpatia 1. 3. 5. 7. 9. 11. illis reſpondebunt, etiam ſi bina ſumantur 4. 12. 20. qui tres numeri oſtendunt tria ſpatia in eadem progreſſione cum 1. 3. 5. Idemque continget ſi triplicentur tempora, prodibunt enim ſpatia 9. 27. 45. &c. nec inuenitur maior ratio 4. ſpatiorum ad 2, quàm duorum ad vnum: nec reſpondet maius ſpatium ſecundo tempori, quotcùmque illud in partes diuiſeris, vt optimè notauit D. Tenneurus, adeovt vnuſquiſque hanc progreſſionem veram eſſe deſideret ob illius præ reliquis præſtantiam, licet non ita ſe res haberet: quod tamen vim demonſtrationis non habere fateor, quemadmodum neque rationes, quæ hactenus allatæ ſunt in gratiam vtriuſque motus terræ, quidquam demonſtrant, vt optimè notauit Ariſtarchi Commentator, etiam ſi plures vellent eam moueri, ob rationum præſtantiam, quæ id innuere videntur.

Digitized by Google

CAPVT XVI.

An ſit promota Galilæi doctrina de acceleratione motus grauium naturalis.

1. Quid non demonſtratum in proportione caſus grauium. 2. Multa theoremata referuntur, & conceduntur. 3. Preclara de motuum acceleratione. 4. Pulcherrimæ Clar. Torricellij propoſitiones. 5 Omnes ordinatas parabolæ, æquali tempore percurri. 6. Quis ſit impetus in quolibet puncto parabolæ. 7. Graue cadens deſcribens Parabolam. 8. Impetus ſunt vt tempora. 9. Quinam de nouo ſcripſerint de motu naturali grauium. 10. Sententia noua de grauium caſu. 11. Necdum nos ſcire quidpiam in Phyſicis.

PRomoueretur illa ſententia, ſi probaretur motum illum grauium eſſe naturalem; ſed cùm aliqui contendant eſſe violentum, ſiue à principio externo, quòd numquam deſcendant niſi adhibitâ vi materiæ ſubtilis, vt anteà dictum eſt, vel attractione terræ, non eſt ex ea parte promota. 2. neque ex parte graduum tarditatis infinitorum, cùm nullus demonſtrarit graue per infinitos, ſeu omnes tarditatis gradus tranſire. 3. neque ex ea parte, quam Geometræ magni momenti rationibus freti non poſſunt concedere, nempe grauia quælibet, tametſi conſiderentur in vacuo moueri, cuiuſcumque velocitatis eſſe capacia: qui potiùs affirmant vnicuique corpori vnicam tantummodo ſummam velocitatem poſſe communicari, vltra quam non ſint deinceps vlterioris velocitatis capacia. 4. necdum etiam demonſtratum eſt Galilæi fundamentum, ſiue poſtulatum, videlicet, gradus velocitatis eiuſdem mobilis ſuper diuerſas planorum inclinationes acquiſitos tum eſſe æquales, cùm eorumdem planorum eleuationes æquales fuerint.

Licet enim concedatur duo grauia ſimul coniuncta ex ſe moueri non poſſe, niſi centrum commune grauitatis ipſorum deſcendat; itemque, ſi in planis inæqualiter inclinatis, eiuſdem eleuationis, duo grauia conſtituantur eandem homologè inter ſe rationem habentia, quam planorum longitudines, illa grauia momenta æqualia ſeruatura. Inſuper momenta grauium æqualium ſuper planis

Digitized by Google

inæqualiter inclinatis, eiuſd. eleuationis, eſſe in reciproca ratione cum longitudinibus planorum; Sed & momentum totale grauis ad momentum eiuſdem grauis in plano inclinato, eſſe vt longitudinem ipſius plani ad perpendiculum: & momentum ſphæræ grauis ſuper diuerſis planorum eleuationibus, ſemper eſſe vt lineam horizontalem à contactu plani in ſphæra ductam.

Concedatur præterea momenta grauium æqualium ſuper planis inæqualiter inclinatis, eſſe in homologa ratione cum perpendiculis partium æqualium eorumdem planorum, atque adeo eſſe vt ſinus rectos angulorum eleuationis: non tamen ſatis clarè videmus inde ſequi tempora lationum ex quiete per plana eiuſdem eleuationis, eſſe homologè vt longitudines planorum: omnes ſiquidem rationes, quæ ducuntur ex eo quòd grauia penderent hac aut illa ratione ſuper quibuſuis planis, non idem contendunt pro motibus, qui non ſunt ponderibus homogenei: falluntque hæ comparationes ſi non ſemper, ſaltem vt plurimum, vel aliquando: quod ſi ſemel contingere queat, nouit Clariſ. Promotor nullam hinc oriri poſſe demonſtrationem.

Quod etiam in hac ponderum ſeu grauitationis materia fatebitur, quippe ſequi debere videretur grauia ſuper eodem plano cadere debere tantò velociùs, quantò grauiora forent, contra perpetuas obſeruationes.

Quanquam, ex prædictis hypotheſibus conceſſis, fatendum ſit eum præclara demonſtrare: verbi gratiâ, tempora lationum, quæ fiunt ex quiete per plana quælibet, eſſe inter ſe, vt lineas in parabola applicatas ad ſpatia percu[illegible]: & quæ fiunt per vnum quodquè latus trianguli rectanguli, cuius baſis ad horizontem erecta ſit, eſſe æqualia. Item ſi graue quod perpendiculariter deſcendit, terræ centrum attingat, reliqua grauia eodem tempore ſingula ſuis in planis quietura: quod quidem verum eſſe nequit, niſi grauia trahantur à terra velut à magnete: Si enim innatâ grauitate moueantur, vltra terræ centrum longiſſimè pergent, fortéque poſſent ex tantâ cadere altitudine, vt ad horizontem Antipodorum peruenirent, à quibus poſſent retineri, nec rurſus deſcenderent. Quo dato, nobile fuerit problema, ſi quis demonſtret quanto tempore grauia iſta futura ſint in motu, ſeu quoties vibrabuntur, ſeu quoties per centrum tranſibunt, antequam in ipſo quieſcant, eo fere modo quo quieſcunt funependula in linea perpendiculari.

Vt vt ſit, fatendum eſt Promotorem pulcherrimas cadentium

Digitized by Google

grauium proprietates, parabolæ, circulique beneficio detexiſſe, & explicaſſe, réque verâ Galilæi Doctrinam longiſſimè propagaſſe.

Quid enim ingenioſius, quàm Tempus per diametrum quadrati erecti, æquale eſſe tempori per duplum lateris erecti, vnicum eſſe triangulum rectangulum, nempe cuius tria latera minimis numeris, 3. 4. 5. commenſurabilibus exprimuntur, quod habeat tempus per hypothenuſam æquale tempori per alia latera.

Omitto alia plura apud eum 58. propoſitionibus legenda, præſertim quę 57. docet; ſi ab aliquo puncto lineæ circulum tangentis in puncto ſublimi, grauia cadant in peripheriam; & inde per chordas horizontales conuertantur, tempora lationum per vtrumque chordam & eius perpendiculum, æqualia futura: & quæ 58. tempus per axem parabolæ, & eius ordinatim applicatam ſimul, æquale eſſe tempori per quartam lateris recti partem, & eandem ordinatim applicatam. Quæ pauca referre volui vt eorum guſtum facerem, quæ maximus Torricellius in magni Galilæi gratiam attulit.

Vbi ſemper memineris non eſſe aëris, aut aliorum corporum obuiam occurrentium impedimenta conſideranda, ſed grauium caſum velut in vacuo, aut in medio, neque impediente, neque iuuante: grauia quoque omnia, vt vt illorum ſpecificæ grauitates differant, eadem velocitate moueri; motus cuiuſcumque capacia, & ita incipere ſuum motum à quiete, vt per omnes gradus, hoc eſt infinitos, grauitatis tranſeant: his enim ſuppoſitis ſubtiliſſimè demonſtrauit.

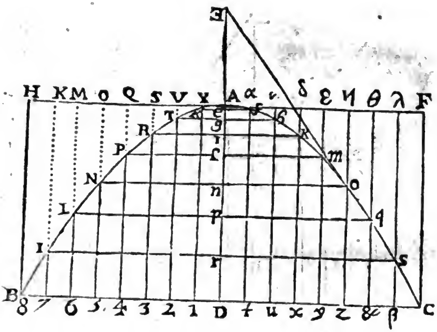
Ne verò quis conqueratur quòd abſque figuris nullam ex præcedentibus propoſitionibus intelligat; ſit parabola 94. paginæ noſtrorum Hydraulicorum, B A C, cuius diameter A D, & ordinatæ L P, n N, p L, cum reliquis vſque ad D B, & vlteriùs, ſi hæc parabola, vel alia quæuis producatur; docet verò prop. 22. omnes illas ordinatas eodem tempore percurri à graui, quod per eas conuertatur, impetu priùs acquiſito per caſum diametri ex quiete in vertice: hoc eſt, graue cadens ex A in *l*, ibique conuerſo motu perpendiculari in horizontalem l F, eodem tempore conficere A l P, quo conficeret A D B, vel quamcumque aliam ordinatam inter A & D interiectam.

Præterea, graue cadat ex A per A l m, vel A D C; tempora lationum ſunt vt ordinatim ductæ, quibus lateris recti dimidium additur: ſit focus *l*, cuius ordinatim ducta P m æqualis eſt lateri recto,

Digitized by Google

cùm ſit A l quadrupla: iam verò per *m* ducatur *m* y parallela diametro A D; tempus lationis per A *l m*, eſt *m* P, & tempus lationis per A D B, eſt y B.

Eadem figura oſtendit impetum in quolibet parabolæ puncto, idem eſſe, ac impetum grauium cadentium ex ſublimitate ſimul & altitudine eiuſdem parabolæ; ſit E A, vel eius dimidium, ſublimi-

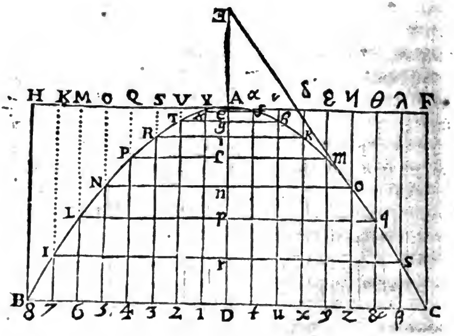


tas, ex qua graue cadens, & in A puncto mutans ſuum motum perpendicularem in horizontalem A H, ſemperque ſuam accelerationem retinens, moueatur deinceps per A T n P H, &c. vſque ad B, vt parabolam A B, deſcribat; impetus in P, erit idem, ac impetus futurus in *l*, ſi graue per A l perrexiſſet: eodemque modo impetus in puncto B, idem erit ac impetus grauis cadentis ex E, (vel potiùs ex puncto inter E A medio) perpendiculariter vſque ad D.

Porrò cùm ex prædicto puncto medio, à quo ad A, quarta pars lateris recti, hoc eſt A *l*, graue cadens præſentem parabolam deſcribet, ſi concipiatur grauitatis effectus in A puncto incipere, quandoquidem eodem tempore quo decurrit axis partem A *l*, vel A D, decurrit etiam *l* P, vel D B.

Hinc fit vt impetus in parabola componatur ex horizontali, qui ſemper æqualis, & perpendiculari, qui ſemper diuerſus, cùm ſemper augeatur. Horizontalis autem impetus eſt ſemper vt *l* P, ordi-

natim ex foco ducta; perpendicularis verò vt ordinatim ducta ex eo puncto, ad quod graue perpendiculariter deſcendiſſe ſupponitur; exempli gratiâ, impetus cadentis ex A in D, eſt vt D B, cùm impetus ſint vt tempora: vnde quis facilè datis quotcumque ſpatiis in directum continuatis à graui percurſis, vnicuique tempus ſuæ lationis tribuet; ſumantur, verbi gratiâ, ſpatia A *l*, *l r*, & circa



diametrum A D, parabola A I deſcribatur, ducanturque ordinatæ l P, *r* I; ſintque parallelæ diametro P.4, I 7. erunt *l* P, & *r i*, tempora prædictarum lationum A l, l r, & ita de reliquis.

Eſt & alius vir admodum ſubtilis qui poſtea librum integrum de motu naturaliter accelerato ſcripſit, quem in 132. theoremata diuiſit; ex quibus præſertim 44. & multa ſequentia leges à Galilæi ſenſu diſcrepantia, & tamen digniſſima quæ perpendas, ea præſertim quæ à theoremate 50. de percuſſione loquuntur, & alia vſque ad 69.

Denique Io. Baptiſta Balianus Patritius Genuenſis, vir tam doctrinâ quàm pietate Clariſſimus, quinque libros edidit de motu naturali ſolidorum & liquidorum grauium, quorum lectionem omnibus commendatam velim: quanquam aſſumit omnes eiuſdem funependuli vibrationes eſſe iſochronas, ſiue æque diuturnas: quod ſi duntaxat in vacuo poſtulet, nihil repugno,

Digitized by Google

cùm necdum ſciam quid in vacuo contingat; ſed iam in aëre noſtro certiſſimum eſt non eſſe æquédiuturnas, vt XIX. harum Reflectionum capite ſum oſtenſurus.

In ea verò hypotheſi quæ nullam grauitatem agnoſcit, quæque ſupponit terram motu ſuo perniciſſimo aërem, longè fortiùs, & velociùs quàm lapides, & alia dura eiicere, eúmque aërem ita eiectum, neque quò fugiat locum inuenientem, redire, ac velut reflecti, & occurrentia dura verſus terram repellere, videant iſtius Syſtematis Inuentores quomodo grauium motum acceleratum & alia id genus explicent.

Ex quibus omnibus ſatis mihi conſtare videtur nil adhuc hactenus de motu accelerato fuiſſe demonſtratum, non ſolùm vbi ſpectatur aër, ſed neque in vacuo: hinc fit vt in iſto negotio, alijſque ſimilibus, etiamnum cum D. Paulo poſſimus aſſerere, 1. Cor. 8. 3. Si quis autem ſe exiſtimat ſcire aliquid, nondum cognouit quemadmodum oporteat eum ſcire.

Quis enim hucúſque demonſtrauit quæcúmque neceſſaria ſint, vt non ſolùm præcedentis accelerationis vera ratio ſeu cauſa ſciatur, ſed vt vel vnius naturalis effectus vera cauſa perfectè cognoſcatur? clarum eſt omnibus lapides, & id genus corpora ad terram pergere; ſed cur deſcendant necdum agnoſcimus: hîc igitur non ſolùm in ijs quæ ſpectant fidem diuinam, ſed etiam in ijs quæ naturalia vocamus, in ſpeculo verſamur, donec ipſe Deus nobis oſtendat faciem ſuam omnia docentem, & tollentem ænigmata, quæ in ipſa fatebitur acceleratione, quiſquis caput 19. legerit.

CAPVT XVII.

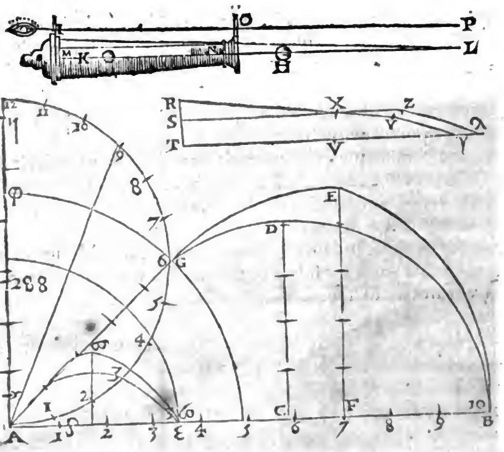
Varia de motu Proiectorum denuò excuſſa.

1. Glandes tormentariæ circa finem lentiores. 2. Quantum ſit aëris impedimentum. 3. Globus plumbeus quantum aëre grauior. 4. Deſcriptio duplex eiuſdem parabolæ à proiectis. 5. Magnitudo impetus. 6. Foci parabolarum proiectionis. 7. Proiectio perpendicularis ſubdupla ſemirectæ. 8. Æquali additione rationes pereunt.

CVm multa de hoc motu dixerim in Balliſticis, & præcedente cap. 14. & experientiæ quotidianæ doceant globos tormen-

Digitized by Google

tarios circa finem ſui motus ſibilum edere grauiorem, quàm circa medium & deinceps, vix ſupereſt dubitandi locus, quin circa finem tardiùs moueantur. Quod ex figura 25. prop. Balliſticæ faciliùs intelligetur, ſit enim globus plumbeus, vel, ſi mauis, ob promptius, ac facilius experimentum, pila palmaria, aut lapis manu, vel fundâ proiectus, aut quidpiam aliud, quod ex A puncto proiiciatur ad angulum 45. graduum, per lineam curuam G D B; certum eſt & exploratum longè fortiùs percutere ab A in G, quàm



à D in B, & inter D & B eam poſſe manibus impunè recipi, quæ ab A ad G grauiter læderet: cúmque ſint impetus, & percuſſiones, vt velocitates, conſtat eò velociùs proiectum moueri, quò grauiùs lædit, atque adeo velociorem eſſe motum in linea horizontali A B, in ſpatio A 1. quàm in ſpatio 1, 2, vel 3, 4. cùm tamen æquabilis eſſe debeat, ſi parabolam deſcribat; à qua, propter rationes ſuperiùs allatas, diſtare neceſſe eſt lineam proiectionis, ſeu iactum, idque forſan eò magis, quò iactus maior fuerit, ob maiorem aërem percutiendum & ab itinere ſemouendum.

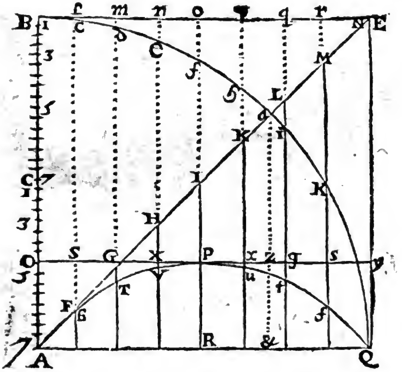
At verò

Digitized by Google

At verò difficillimum inuentu quantum aër impediat; licet enim tantundem impedire videatur quantum ventus aërem eâdem agitans velocitate, in emiſſum globum impactus, neſcimus tamen vires iſtius venti viribus globi exploſi comparatas: niſi liceat ad alia noſtra experimenta prouocare, quibus oſtenſum eſt aërem eſſe ad minimum aquâ millies leuiorem: cúmque pila plumbea ſit aquâ eiuſdem molis vndecies grauior, aëris grauitatem 11000. globus plumbeus tormentarius ſuperabit: proptereaque aër eadem globi velocitate agitatus, in globum incurrens, 11000. velocitatis partem videtur globo exploſo ſublaturus.

Quibus poſitis, globus ex A in B per 11000. paſſus iturus, in aëre ſolummodo 1999. paſſus decurret: quod quidem impedimentum adeo leue eſt, vt in deſcriptione parabolæ vix conſiderari debeat: Verùm cùm præter aëris reſiſtentiam, aliud impedimentum non vnus ſuſpicetur, nempe quòd globus in vacuo horizontaliter impulſus, non ſemper eandem velocitatem retineat, ſed ea paulatim remittatur, donec tandem penitus extinguatur, nil in hac materia demonſtrare poſſumus, niſi priùs nouerimus an reuera motus ille minuatur, & quâ ratione: quanquam fateor eſſe pulcherrima quæ Clariſſ. Torricellius opere laudato edidit.

Cùm autem ſchemate prop. 27. Balliſticæ, maxima pars eorum quæ protulit, explicari poſſe videantur; ſit pila ex A proiecta verſus B, certum eſt eam illo impetu aſcendentem, qui neceſſarius eſt vt tempore AB aſcendat æquabili motu vſque ad B, ſolummodo vſque ad C aſcenſuram, ſi minuatur motu naturaliter deficiente per numeros impares, vt ex

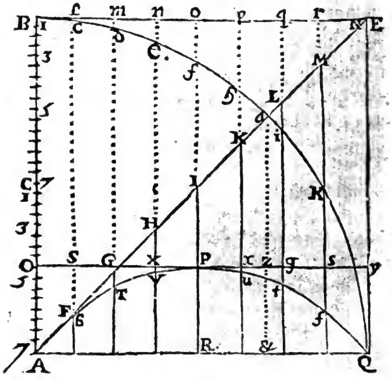


prop. 14. 19. & 27. Balliſt. colligitur & ille docet prop. 1.

Deinde ſemita proiecti A in E, ſublimiore ſui puncto P, bifariam ſecat perpendiculum R I, inter horizontalem A Q, & lineam directionis A L interceptam. Et ſiue graue ſuum impetum conceperit cadens ex puncto I, quo, per conuerſionem horizontalem, deſcribat parabolam, P A; ſiue quis eodem impetu proiiciat graue ab A verſus I, ſemper eadem parabola deſcribetur, quod fuſius explicatur in 2. figura 27. prop. citatæ.

Præterea debent eſſe impetus in punctis æqualiter vtrinque à vertice diſtantibus æquales, verbi gratia in b & f, vel in T &c. Licet graue in vno puncto aſcendat, & in altero deſcendat: quapropter deſcribitur eadem parabola, cum vtrinque ſunt proiectiones æquales, nempe ſurſum & deorſum.

Inſuper idem eſt impetus acquiſitus è ſublimitate I vſque ad R, in R, qui in puncto A in parabola, ſed & proiectio perpendicularis æqualis impetus graue ad altitudinem ex ſublimitate & altitudine compoſitam transfert, hoc eſt graue cadens ex I puncto, reuehitur ab R vſque ad I, vel ab A ad C, vt ſæpius oſtenſum eſt in Balliſticis.



Eſt & illud maximè conſiderandum, poſito impetu C A, quo pila mittitur per lineam directionis A E, A Q, amplitudinem parabolæ A P Q, quæ eſt iactus pilæ ſemirectus & omnium maximus, eſſe duplam lineæ impetus A C, hoc eſt proiectionis perpendicularis ex A in C, quæ fit cum impetu à graui ex C in A cadente acquiſito; adeovt qui nouit impetum, cognoſcat reliqua, & ipſum latus rectum parabolæ, quippe quod æquale ſit amplitudini A Q.

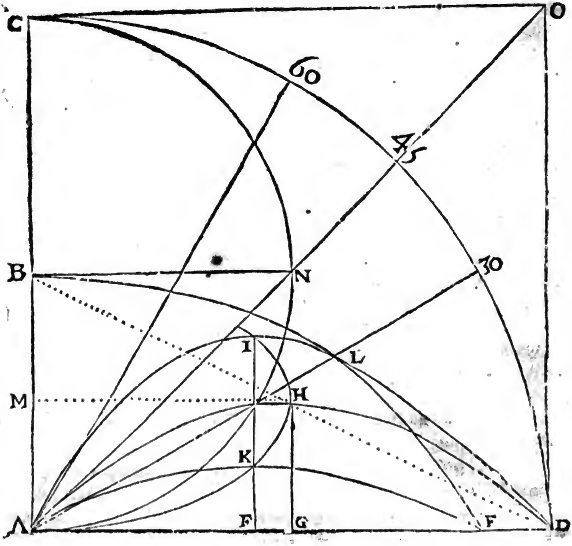
Vnde conſtat ad proiectiones æquales faciendas minorem im-

petum requiri in ſemirecta eleuatione. Qua verò ratione duratio cuiuſlibet proiectionis reperiatur, vide prop. 29, Balliſticâ, & eius primo Corollario; quemadmodum prop. 23. Torricelli, quomodo omnes parabolæ ab eodem impetu factæ idem latus rectum habeant: 24. quomodo quælibet parabola ſublimitates infinitas habeat: quòd ſolius ſemirectæ proiectionis, ſeu parabolæ fons ſit in horizonte, foci aliarum, quarum portiones maiores fuerint, ſuperextent horizonti; ſub quem foci deprimuntur, cùm minores ſunt portiones.

Egregia præ cæteris propoſitio, quæ docet omnium proiectionum ab eodem puncto, & eodem impetu factarum vertices in ſphæroïdis ſuperficie futuras, cuius maior diameter ſit dupla minoris, eáque horizontalis: ſphærámque totalis actiuitatis proiectorum eſſe in ſuperficie conoidis parabolici, cuius focus ſit punctum, ex quo fiant proiectiones; & latus conoïdis quadruplum proiectionis perpendicularis ſurſum, vt ea ratione proiecta ſint eodem tempore in ſphæræ ſuperficie; in fine aſcenſus, in ſphæroidis ſuperficie; quemadmodum ſuprema illorum actiuitas in conoidis parabolici ſuperficie; cum qua nunquam conuenit horizontalis proiectio, licet ad partes ſuperiores continuatæ ſecus contingat.

Digitized by Google

Iuuabit autem iſtam ſpeculationem figura 28. prop. Balliſticæ, in qua B A ſit impetus, quo fiat proiectio tam ſemirecta A L 30. quàm horizontalis B N, qua producet parabolam B L D, genitricem conoidis prædicti, cuius ſuperficiem omnes proiectiones ex A, cum eodem impetu factæ, tacturæ ſint.



Nam per idem punctum D tam ſemirectæ proiectio A L, hoc eſt A H D, quàm B L D, tranſibit; & horizontalis focus erit A punctum, cùm quarta pars lateris recti B A ſit ſubdupla ordinatæ A D. Erit etiam hæc figura, lapides, aut iacula manu, vel fundâ iacientibus, in eo præſertim commoda, quòd ex proiectionibus ad angulum D A O, hoc eſt ſemirectis cognituri, prædicturique ſint quantæ ſint futuræ proiectiones perpendiculares eodem impetu factæ: ſi quis enim, verbi gratiâ, ab A ad D punctum, totò conatu

lapidem ad eleuationem 45. graduum iecerit, eodem conatu proiicere poterit eundem, vel æqualem lapidem ab A puncto vſque ad B; quippe A D duplum eſt A B, vt proiectio ſemirecta A, 45, O, quæ flectitur in parabolam A H D, & cuius menſura in horizonte A D ſumitur, eſt dupla proiectionis perpendicularis A B.

Quod intellige in medio nil impediente, quanquam ſi reliqua ſtent, medium nil impedire debeat harum proiectionum rationem antea explicatam, cùm aër vtramque proiectionem æqualiter impedire videatur: quanquam res non eſt abſque difficultate, licet enim cùm inæqualibus addimus, aut demimus æqualia, quæ ſuperſunt, ſint adhuc inæqualia, minimè tamen eandem inter ſe, quam antea, rationem ſeruant: exempli gratiâ, cum 2. ad 1. ſit in ratione dupla, ſi vtrique addatur vnitas, prodibunt 3. ad 2. quæ tribuit rationem ſeſquialteram: ſi verò binarium vtrique addideris, exurgent 4. & 3. in ratione ſeſquitertia.

Simili modo ſi fuerit iactus perpendicularis 100. ſexpedarum, & ſemirectus 200. ſi cuique demas, vel addas vnam, aut plures ſexpedas, prædicta ratio dupla peribit: nam 102. & 402. non ſunt in ratione dupla, vt erant 100. & 200.

Vide figuram prop. 29. Balliſticæ, qua iactuum omnium proportiones explicantur: vbi poſſis addere, quemadmodum iactus perpendicularis parabolarum terminus, & parabola abſque latitudine dicitur, ita & lineam, ſeu iactum horizontalem A F, ſi quis eſſe queat, vltimam parabolarum, ſeu parabolam abſque altitudine vocari poſſe.

Adde quòd ex ea figura, eiuſque explicatione deduci poſſint Tabulæ pro ſingulis iactibus, ſiue deſideres ſpatia cuiuſlibet eleuationis, ſiue tempora, quibus illa ſpatia conficienda, per 3. Corollaria prædictæ propoſitionis.

Quiſpiam verò ſuas obſeruationes cum meis illis ſpeculationibus conferre poterit, vt videat quantum abſit à praxi theoria, quæ tantò minùs vera fuerit, quantum aberit; ideoque praxi, quidquid ei deerit, emēdabis, addéſque, vel detrahes quidquid noueris phænomenis repugnare. Quod vel ſaltando ex diuerſis altitudinibus facies, quippe debeas, eadem vi, duplò longiùs ex altitudine quadrupla, & quadruplò longiùs ex ſexdecupla ſaltare, ſi vera ſunt quæ de proiectione Parabolica narrantur.

Plurima circa diuerſas proiectorum figuras afferri poſſent, verbi gratiâ conos ex parte verticis antecedentis proiectos, vel cadentes, inuertere baſim, quæ poſtmodum antecedat, quòd centrum

Digitized by Google

grauitatis ſit baſi vicinius, enimvero ſi axis in 4. partes æquales diuidatur, centrum erit in primæ partis fine, à baſi incipiendo: per 22. Comm. & 32. Valer. quas habes l. 1. de centro grauitatis in Synopſi noſtra Mathematica. De reliquorum etiam corporum proiectionibus, quam in partem conuertenda ſint, ex illorum centro grauitatis facilè iudicabis. Hinc etiam ratio, cur ſagittæ deſcendentes inuertantur.

CAPVT XVIII.

De vi ſiue reſiſtentia cylindrorum.

1. Filum ſimplex ſericeum quo pondere frangatur, & cuius ſit ponderis. 2. Serici Mammertini pretium. 3. Reſiſtentia cylindri ferrei, & quercini perpendicularis & horizontalis. 4. Variæ difficultates circa fracturam corporum.

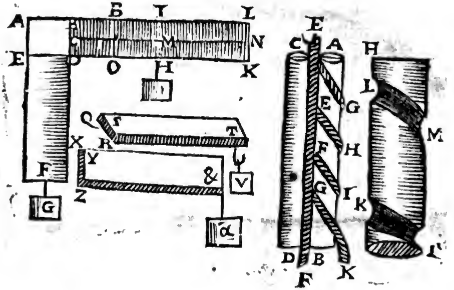
CVm ſæpenumero de cylindrorum reſiſtentia, déque vi ad eos frangendos neceſſaria tam libris Harmonicis, quàm Phyſico-Mathematicis dixerimus, ea præſertim attingenda videntur quæ prop. 18. & 19. Mechanicorum allata ſunt: quibus addo, filum ſericeum nullis adhuc liciis intextum, ſeu retortum. 19. vlnas longum, vnicum vnciæ granum pendere, & pondere 3. vnciarum frangi ſericeum illud filum Mediolanenſe, ac Mammertinum. Licet autem filum illud dicatur ſimplex, quippe quod textrino ſericeo retorqueri debet, quod vix animo capias, niſi videris, ob 12. ordines quos *Guindres* vocant Turonenſes, quorum 7. fuſos habet vnuſquiſque, adeovt molendinum 168. fuſis caniculatis vulgò *bobines*, oneretur, quorum ſingulis 6. bombycis vnciæ intorquentur, quas maior rota eglomerat, vt ex cuiuſlibet fuſi ſtamine ſpiram ducat, & volumen ordiatur: attamen fuſum illud quantumuis ſimplex exiſtimetur, iam componitur ex 8. vel 9. filis totidem vtriculorum, ſeu folliculorum, quibus bombyces nentes ſe concluſerunt; vnde ſequitur cuiuſlibet fili vnius vtriculi robur ⅓ vnciæ, hoc eſt 192. granis vnciæ reſpondere.

Porrò molendinum illud textrinæ ſericeæ qualibet vice 30. fili ſericei libras habet, & intorquet, annoque 1646. ſerici Mammertini Sinenſem præſtantiâ ſuperantis, libra, 17. libris emitur. Adde

Digitized by Google

Ruſticis 12. aſſes pro qualibet fuſi 6. ſerici vncias habentis glomeratione perſolui.

Iam verò retractemus quæ loco citato Mechanicorum, de cylindrorum reſiſtentia ſeu robore dicta ſunt; preſertim de reſiſtentia cylindri A F, vi ponderis, aut aliâ, in directum ab A verſus F tracti; deinde in tranſuerſum A K fracti, vel frangendi à vi, ſeu pondere in puncto K trahente, vel in L premente. Quod ad primum attinet, præter vim, aut reſiſtentiam vacui, cùm cylindri mercurialis



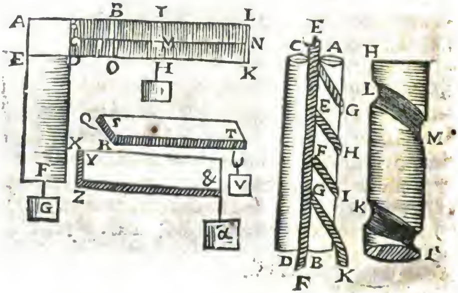
altitudo bipedalis & 3. digitorum ei coæquetur, vt conſtat ex 4. capite (qui cylindrus ſi fuerit F G, vix cylindri, verbi gratiâ quercini fibrulam frangere poterit) nullius eſt penè conſiderationis in præſenti negotio.

Sumamus igitur vim ponderis G, ad frangendum cylindrum ferreum A F, cuius craſſitudo in hac figurâ 4. linearum ſeu ⅓ digiti cernitur: cumque, vt ex veris calculum ſubducamus, cylindrus ferreus, cuius craſſitudo ½ lineæ, frangatur 18. libris, conſtat hunc cylindrum A F non eſſe frangendum, donec pondus G fuerit 10268. librarum: quapropter duo tormenta bellica maiora puncto F appenſa vix reſiſtentiam cylindri ferrei 4. linearum craſſitudinis ſuperabunt.

Si quercinus fuerit, ſintque neceſſariæ 100. libræ vt cylindrus craſſitudinis dimidiæ lineæ frangatur, vt, ſi bene memini, contigit, licet aliàs pro lineari ſumpſerim, vincetur reſiſtentia cylindri quercini A F, pondere 6400 libr. ſi tamen vires coniunctæ non ſint

debiliores ſeiunctis, nam obſeruationes ferè ſemper docuerunt cylindros vnitos non tanta pondera, quàm ſeparatos tuliſſe: experiatur qui voluerit, priuſquàm clamet id repugnare ſenſui communi, atque rationi, quam libens audio, ſi conueniat Phænomenis, quibus hac in parte mihi ferè ſemper repugnare viſa eſt.

Vt vt ſit, eiuſdem cylindri tranſuerſi B K reſiſtentiam cùm A F abſoluta reſiſtentia conferamus, quam eſſe ad reſiſtentiam D L, ſeu B K, vt eſt K D, ſeu N C, longitudo cylindri, ad eius ſemidiame-



trum, ſeu dimidiam craſſitudinem D C, contendit Galilæus: hoc eſt, ſi 6400 libræ frangunt A F, cùm C D ſemidiameter baſis cylindri ſit octans longitudinis C D, ex conſtructione, 800. libræ puncto K cylindri quercini appenſæ, debent illum frangere; vt ferreum 1283 ⅓. Vbi non loquor de pondere cylindri, quod pondus iuuare, quo frangitur, aliàs oſtendimus.

Hanc autem proportionem vix noſtrorum Geometrarum vllus admittit, licet hactenus neminem videre potuerim, qui eam falſi conuincat. Cùm autem cylindrus, vel trabs B K poſſit ſumi pro vecte, cuius brachium maius K D, minus verò D C, vel C B, punctum verò C ſit in ipſo vecte, vt inſtar libræ ſuper eo æquilibretur, intelligatur brachium C D, in directum vectis N C ad læuam extenſum; cumque ſit octans brachij C N, requirit, verbi gratiâ, 8. libras, vt ſit in æquilibrio cum libra puncto N appenſa: & reciprocè libris

Digitized by Google

libris 8. reſiſtit, adeo vt ſi frangatur 8. viribus, brachium C N octuplum vnâ librâ frangi debeat: eodémque modo cylindrus E F in directum tractus. Porrò D. Tenneurij demonſtrationem de hac Galilæi proportione ſi deſideras, ab eo poteris accipere.

Sunt etiam aliqua difficilia circa articulum 7. prop. 19 Mechanic. num videlicet eadem ſit ratio virium, vel ponderum baculum frangentium, quæ rectangulorum, de quibus ibidem: ſed & cætera, quæ Galilæus vt certa protulit, ſéque demonſtraſſe putauit, examine diligenti egent, quod inibunt, quibus otium & voluntas adfuerit.

Eſt autem ex præcipuis vna difficultas, quòd ſingula ferè corpora peculiari modo diſtinguantur, ob diuerſas diuerſarum fibrarum ordines: vnde fit vt hæc plura ſchidia, fragminaque, quercus, verbi cauſâ; alia pauciora, vel nulla, vt ferrum marmor, & vitrum, faciant.

Adde quòd ferrum, æs & alia metalla, imo ſingula corpora, vi, vel ponderi obedientia, curuentur, & flectantur in arcum, priuſquàm rumpantur: quod nouam parit difficultatem: quam & ipſe Galilæus vitauit, quamque ſi quiſpiam Phyſico-Mathematicus, ſoluerit plura fortè præſtiterit, quàm Inuentor Quadraturæ.

Qui Democriti varias atomos hamatas & vncatas cylindris robur tribuere putant; quâ ratione poſſint vncinuli trahente pondere frangi, vel euolui, cùm explicarint, fortè lumen huic afferent difficultati.

Aliàs columnarum marmorearum robur, plurimorùmque corporum vires, vt apparuerint, Deo iuuante dabimus.

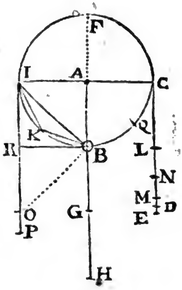
Digitized by Google

CAPVT XIX.

De varijs difficultatibus ad funependulum, & caſum grauium pertinentibus

1. Modus experiendi caſus grauium. 2. Funependuli vibrationes non eſſe iſochronas. 3. Quæ cauenda in obſeruationibus. 4. Quàm difficilia funependulorum experimenta. 5. Comparatio deſcenſus perpendicularis & circularis difficilima. 6. Sonorum vnio non ſufficiens vt de ſimultate caſûs fiat iudicium. 7. Infinitas directionum penduli. 8. Quæ vibratio maxima & minima. 9. Maxima difficultas in determinatione temporis, quo grauia cadunt. 10. Vnde procedat experiendi difficultas.

CVm eruditiſſimus & Clariſſimus Ioannes Baptiſta Balianus Patricius Genuenſis, nuper attigerit magnam illam difficultatem, à me prop. 15. Balliſticæ propoſitam, præfatione in ſuum ſextum librum de motu grauium: & ſubtilis Mouſnerius l. 8. theoremate 13. placet addere quæ denuò contigit obſeruaſſe.



Quæ vt faciliùs intelligantur, ſit in circulo B I F C B, funependulum A B tripedale, in A puncto affixum, ducatùrque plumbum B ad C punctum, vt funependulum A B tranſlatum in A C, recidat in A B, hoc eſt plumbum cadat per quadrantem circumferentiæ C B: ſit autem C L æqualis radio A B, & C E radij dupla.

Eadem manu ita plumbum funependuli, & aliud æquale plumbum, quæ ſphærica ſuppono, teneantur, vt eodem momento ſuum deſcenſum incipiant, globus funependuli cadet per C Q B, & alius globus per C E perpendicularem.

Neque accuratior modus quærendus, quo illi globi ſimul incipiant deſcendere, cùm duobus digitis extremis detenti ſibique parelli, & ab horizonte æqualiter diſſiti, ijſdem digitis apertis ſimul

Digitized by Google

caſum incipiant.

Quibus poſitis, plurima contingunt admiratione digna: & quidem primò quod à plurimis hactenus creditum fuit, nempe ſingulas vibrationes funependuli eſſe proximè iſochronas, ſiue æquediuturnas. Enimvero prima vibratio, eaque maxima, quæ fit à C ad B, tempus adeo longum inſumit collatum cum tempore vibrationis quæ fit à puncto Q, verbi gratiâ, quod bifariam ſecat arcum C B, vt auris facillimè temporum iſtorum diſcrimen aduertat: imo globus ad Q eductus ferè vſque ad punctum oppoſitum K redeat, quandiu à C ad B redit.

Quod facilè ſis experturus, ſi clauo oblongo in A fixo, verbi gratiâ, pedali & horizonti parallelo, duo funependula penitus æqualia appenderis, quorum vnum in puncto Q, vel in alio puncto inter Q & B, aliud in puncto C detinueris, ſimul enim dimiſſa, quod diſcedit à Q, longè prius fulcrum ligneum, aut alterius materiæ in puncto B poſitum percutiet, quàm dum à puncto C cadit.

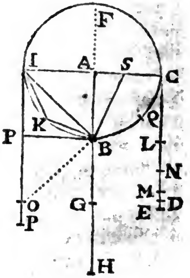
Vt verò nulla ſuſpicio ſuperſit, ne forſan funependulum ex Q cadens ſit paulo breuius altero funependulo, commutes quantum placuerit, & quod ex C deſcenderat, cadat ex Q, idem penitus reperies. Cúmque clauus pedalis poſſit vnum funependulum prope punctum A, & aliud iuxta claui extremum pede ab A diſſitum ſuſtinere, fulcrum in B puncto appoſitum, ſolum funependulum ex C deſcendere impediat, & aliud ex Q deſcendens tranſeat vſque ad aliud fulcrum inter B & K poſitum, donec vtriuſque funependuli percuſſiones coincidant, & vnicus ſonus audiri videatur, hinc enim concludes aliquo modo temporum diſcrimen, quibus ex C, vel Q puncto deſcenditur, ſcieſque vibrationes eiuſdem funependuli non eſſe æquales, nequidem proximè: potiúſque tres à Q incipientes, duabus à C incipientibus futuras iſochronas, quàm vt de temporum vniuſcuiuſque iſochronia cogites. Porrò cùm vnum ex funependulis ad pedes 2 $\frac{1}{4}$ reduxiſſem, quod ex C caderet, cùm tripedale cadit ex Q, vel alio puncto inter Q & B, ambo fulcrum idem in puncto B, ita percutiunt, vt vnicum ſonum audias.

At verò cùm etiam id contingere videatur cũ funependulum eſt pedum 2 $\frac{1}{2}$ vel etiam 2 $\frac{1}{11}$, verùm iſtorum temporum diſcrimen ſolius auris, aut aliorum ſenſuum ope conſtituere non poſſumus: an ratione, hoc opus hic labor, quem ſubtilioribus oppono, qui findendi aëris, & impetus funependulorum è diuerſis arcus C B punctis deſcendentium craſim ita diſcutiant, vt temporis in quo-

Digitized by Google

libet deſcenſu impenſi diuerſitatem, & diſcrimina definiant; quod etiam de aſcenſu ex B verſus I dictum velim.

Vt verò propiùs ad nodum accedamus, comparemúſque deſcenſum perpendicularem cum circulari, quandiu ex C in B cadit funependulum, globus plumbeus perpendiculariter ex C verſus E ita deſcendit, vt cùm A B ſupponitur tripedale, C D ſit linea deſcenſus perpendicularis pedum $5\frac{5}{6}$ ſeu dextantis pedis. Nam duo globi, 2. digitis in C detenti: vt antea dictum eſt, ita ſimul cadunt, vt ſoni in B, & in D facti, vnicus ſonus appareant: qui tantiſper ſeparati videntur, cùm globus à C ad E, hoc eſt duobus digitis inferiùs, quàm antea, deſcendit: cùmque C E ſit æquale diametro F B, ſeu duplum funependuli A B, ſequitur globum ex C perpendiculariter deſcendentem, non percurrere ſexpedam, quandiu funependulum percurrit arcum C B.



Sed cùm neque ſatis diſtinguantur ſoni, cùm ex C in M per pedes $5\frac{5}{6}$, cadit, imo vix diſtinguantur, cùm ex C in N quinque pedes percurrit, ne vel vlteriùs ſub quinque pedes deſcendam, quid in hac re certi conſtituamus? niſi quòd neque ſex pedes percurrantur à C ad E, neque tres ſolummodo à C ad L. quandiu funependulum percurrit C B. Præterea cùm omnes facilè concedant maius iter in perpendiculari conſici, quàm in vllo plano obliquo, etiamſi ex infinitis planis diuerſis compoſito, qualis eſt arcus C B, ſitque C B proximè ad A B vt 11. ad 7. certum eſt etiam globum non ſolùm à C ad N deſcendere, cùm ex conſtructione C N ſit æqualis C B, hoc eſt C N ſit ad A B vt 11, ad 7. & eodem tempore maius ſpatium conficiat per lineam perpendicularem, quàm per curuam.

Si ſolam experientiam conſidero, auſim aſſerere globum vſque ad M, ad minimum, imo vſque ad D, per pedes 5. & 10. digitos deſcendere, quandiu funependulum C B percurrit, cùm duorum ſonorum in vnicum confuſio perfecta in horizonte M, audiatur.

Quòd autem globus ex C, vel ex I cadens non faciat duplum funependuli A B, conſtat ex tempore quo globus cadit per diametrum I B quadrati A I R B, quod longius eſt tempore quo cadit per arcum I K B, quippe quod ſit omnium temporum, quibus per

plana I K, K B, aut alia quotlibet interpoſita globus cadit, breuiſſimum; quándoquidem arcus intelligatur veluti compoſita ex infinitis planis inclinatio, quorum vnumquódque diuerſam ab alio ſortitur inclinationem.

Conſtat verò ex dictis alio loco, globum in perpendiculari cadere ab I ad O, hoc eſt per diametrum F B, eodem tempore quo cadit ab I ad B, cùm O B linea ſit perpendicularis lineæ I B; quapropter locus inter O R, vel inter E M, vel inter E N, quærendus eſt, ad quem globus ex C, vel I dimiſſus perueniat eodem momento quo funependulum A B ex C cadit in B.

Obſeruatio dare videtur C D, vel C M. Quid autem ratio concludat à ſubtiliſſimo Philoſopho expectandum; qui contendit 16. theoremate funependuli aſcendentis impetum deſtrui in ſingulis arcus B K I punctis, iuxta rationem ſinuum rectorum arcuum inferiorum.

Sunt autem plurima quæ poſſunt hac eâdem figura explicari: Primum, funependulum ab I ad B, per arcum I K B deſcendens, tot habere diuerſas directiones, quot ſunt illius arcus puncta, per quæ tangentes duci poſſunt, hoc eſt innumerabiles; totque gradus impetus, ſeu velocitatis acquiri, eâ tamen lege vt plus vel minus velocitatis, ſiue impetus acquiratur, quò magis aut minùs accedit pars arcus ad deſcenſum perpendicularem, & ab horizontali plano diſcedit.

2. Deſcenſum per I B chordam eſſe tardiorem alio quolibet deſcenſu, quod fieri poteſt per duas chordas I K, & K B, vel mille alias, quæ ſemper tempus minuunt, donec omnium temporum minimum tribuat deſcenſum per arcum, quem ſuperare debet deſcenſus perpendicularis ex I verſus O. 3. graue cadens ex F in A, tempore dimidii ſecundi, integro ſecundo cadere ab F in H, atque adeo A H triplum F A, ſecundo dimidio percurrere. 4. necdum ſciri quo tempore globus per arcum deſcenſurus ſit, cùm dato tempore per chordam I B, deſcendit; licétque tempora ſemper minuantur ab hoc deſcenſu vſque ad deſcenſum per arcum numero diminutionum infinito, tempus tamen per I B chordam eſſe propemodum æquale tempori per arcum: vnde concluditur quodvis datum tempus innumeras pati diuiſiones.

Omitto ſexcenta id generis, vt ad præcipuam difficultatem reuertar, ſcilicet quî fieri poſſit, vt dimidio ſecundo cadat globus plumbeus ab A in B, & pendulum A B tripedale, percurrat etiam arcum I K B ſemiſecundo. Quam difficultatem ſuo modo ſoluit

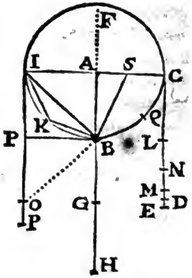
Digitized by Google

Clariſſ. Balianus, quem videas præfat. in 6. librum de motu grauium: quem ex Phœnomenis meo more iam ita ſoluo.

Certum eſt primò globum ex A in B citiùs cadere per A B, quàm per I K B, vt conſtat ex obſeruationibus præmiſſis. Certum eſt ſecundò 60. vibrationes funependuli A B fieri proximè, tempore minuti. Tertiò, globum ex altitudine 48. pedum cadentem, deſcendere proximè ſpatio duarum vibrationum funependuli A B, hoc eſt quandiu mouetur ab I per K B Q &c. & redit à Q per B verſus K.

Certum eſt igitur 4. vibrationem à puncto I, vel C, incipientem, tempus minuto ſecundo maius impendere: cùm enim ſuperiùs ſit oſtenſum, illam vibrationem non eſſe minorum ſequentium iſochronam, ſequitur non poſſe fieri 60. vibrationes tempore minuti, niſi primæ vibrationis duratio ſecundi tempus excedat, & vltimarum vibrationum durationes à ſecundis ſuperentur.

Hinc fit vt quoties aliquis exiſtimauit ſe obſeruaſſe globum plumbeum tres duntaxat pedes conficere, eodem tempore, quo pendulum ab I ad B cadebat, deceptus fuerit; eodem modo, quo dum ab eadem eiuſdem funependuli vibratione putauit accuratè notari ſecundum,



Sed nec vltimæ, atque adeo breuiores ſemi vibrationes, quæ minori, quàm illa prima, tempore fiunt, æquantur perpendiculari deſcenſui tripedali, illius enim durationem admodum ſenſibiliter excedunt. Quid igitur concluſuri ſumus? an vel vltimam tripedalis funependuli ſemi vibrationem longiorem eſſe quàm vt æquetur à ſecundo?

An potiùs debet eſſe funependulum pedis, & dextantis, ſeu 22. digitorum, vt illius dimidia vibratio temporis tantumdem duret proximè, quantum deſcenſus perpendicularis tripedalis? Vnde poſtea ſequatur, funependulum ad ſecunda ſuis vibrationibus æquanda, non fore tripedale, ſed vnius pedis & $\frac{5}{6}$, quod perinde ſuâ duplici vibratione deſcenſui 48. pedum perpendiculari, vice tripedalis, reſpondeat.

Quæ omnia crediderò promanare ex eo quòd vix percipiatur finis cuiuſlibet vibrationis, quo tamen fine ſecunda definiri ſolent: quódque non poſſit auris ſonorum à grauibus, percutientibus edi-

torũm minora diſcrimina ſatis interdiſtinguere. Ne tamen veteres noſtras obſeruationes ita videamur opprimere, vt meram & apertam iniuriam eis inferamus, nunquid potiùs exiſtimandum caſus grauium non eſſe in duplicata ratione temporum? quandoquidem tripedalis funependuli vibrationes, totidem proximè ſecundis ſunt æquales, & primo ſemi-ſecundo ſex ferè pedes in perpendiculari plano deſcendatur, & ſex alii & paulo ampliùs, in ſequente ſemi-ſecundo: quod certè repugnaret omnibus opinionibus, vt ex dictis facilè colligitur.

Hoc autem in negotio, malim addubitare, quàm quidquam affirmare, donec veritas illuxerit: quam quiſquis crediderit ſe reperiſſe, meminerit fili tripedalis quamcumque voluerit experiri vibrationem caſui per 12. pedes perpendiculari, proximè æqualem; duabus vibrationibus ſpatium 48. pedum in perpendiculari linea percurri: nihilque concludat ante has obſeruationes accuratas.

Fiat autem obſeruatio cum globis plumbeis æquè grauibus, ne ſit vlla erroris ſuſpitio, licet idem ſit futurum ſi globus plumbeus, & quercinus, aut lapis ſumatur, ſummiſque digitis, vt antea dictum eſt, plumbum B, funependuli A B, cum plumbo perpendicularis lineæ C E, ita detineantur, vt ſimul incipiant à puncto C cadere: intelligaturque C E 12. pedum; eodem momento, quo funependulum tripedale ſuam primam vibrationem perfecerit, & aliquem parietem, lignum &c. inter I & B occurrentia circa finem prædictæ vibrationis percuſſerit, eodem etiam momento globus alter perpendiculariter cadens ex C, percutiet horizontem E; hoc eſt, idem apparebit vtriúſque globi ſonus; rurſuſque funependulum idem ita ſuper eundem horizontem eleuatum vt CE ſit 48. pedum, hoc eſt quadruplò quàm antea maior, eodem momento, quo duas primas vibrationes perficiet, & aliquid occurrens circa finem ſecundæ vibrationis percutiet, globus à C ad E deſcendet, ſuoque ſono teſtabitur ſe punctum E percutere, cùm funependuli globus ſecundam vibrationem perficit.

Vbi per idem momentum ne crediderís me Geometricum, ſeu exactum, ſed duntaxat ſenſibile, iuxta facultatem auris, vel etiam ipſorum oculorum vtrumque caſum intuentium, intelligere: neque putes hæc omnia per ſolos ſenſus percepta, maioris certitudinis capacia, quàm vt vix quidem diſcernere poſſimus inter funependulum tripedale, & pedum $3\frac{1}{2}$, vt iam dictum eſt, quippe globus ex C perpendiculariter 12. vel 48. pedes deſcendens, æquè

notari, & æquari videtur ab vna vel duabus vtriuſque funependuli vibrationibus: quod ſi nolis credere, facilis experientia te docebit.

His omnibus ita ſe habentibus, quî fieri poteſt, vt 5. ad minimum, pedes percurrat graue in prima parte vibrationis funependuli tripedalis, neque tamen in ſecunda parte, 15. pedes conficiat, ſi ſpatia percurſa ſint in ratione duplicata temporum; aut quomodo ſtare poteſt illa ratio duplicata, ſi tantummodo 7. pedes percurrantur in ſecunda parte vibrationis, hoc eſt 12. pedes in integra vibratione?

Quæ omnia non impediunt, quin fieri nequeat vt filum palmare ſecundum minutum ferè duret, cùm vix ſecundi reſpondeat dimidio, adeovt oſtenderit Cabeus pag. 289. l 2. ſe non ſatis exactè durationes funependuli examinaſſe, neque rationem temporum duplicatam noſſe, vt clarum eſt ex eodem loco; quod eò magis admiror, quòd illam rationem ex Galilæo didiciſſe debuerit, quem toties refellere conatus eſt: quódque ex noſtris Harmonicis Romæ decennio proſtantibus, antequam ſuum in meteora volumen ederet, rationem illam funependulorum diſcere potuit.

Enimvero certum eſt funependulum bipedale breuius eſſe quàm oporteat ad ſecunda minuta quolibet ſuo recurſu, vel vt loquitur, qualibet vndatione, aut vt Clariſſimus Vendelinus, oſcillatione notanda: ſed & ſi dare velimus quod antea veluti ſub dubium proponebatur, funependulum 22. digitorum fortè reliquis aptius vt ſecundis æquetur, nondum ſequitur palmare funependulum huic aptum negotio, cùm minimè ſuperet noſtri pedis digitos 8; Quanquam ſi de quodam maiore palmo, quàm Romanorum Architectorum loquebatur, qui forſan ad noſtros 2. vel 3. pedes accederet, monere debuit qui Romæ ſuum opus edebat. Addat igitur funependulum 3. aut 4. palmos longum ferè ſecundis minutis reſpondere.

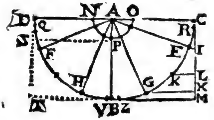
Porrò ſatis conſtat ex dictis nullum eſſe funependulum quod exactè vel ſecunda, vel quodlibet aliud tempus æquare poſſit ſuis vibrationibus, cùm ſint inæquales: eſſéque deinceps multis modis ab vnoquoque diſcutiendum, qui tempora voluerit hoc inſtrumento dimetiri, num reuera tripedale, vt hactenus nobis apparuit, illud cum horologiis rotatilibus ad vnicum minutum factis, exactè ſatis conferentibus: an verò breuius eſſe oporteat, exempli gratiâ pedum 2; vel pedum 2. & 10. digitorum, vt aliqui, verbi gratiâ, vir harmonicè doctiſſimus de Couſu, credunt.

At

Digitized by Google

At fortè deinceps tutius fuerit tempus explicare, non per ſecunda, vel minuta, aut alijs modis ad horæ partes relatis, ſed funependulorum ſolâ longitudine, & arcus partibus, ad quas educitur ex perpendiculo: verbi gratiâ cùm globorum tormentariorum velocitatem, putei vel turris altitudinem, & id genus alia volueris exprimere, dices funependuli tripedalis A B, vibrationibus æquari, vni, duabus, tribus &c. dum prima vibratio incipit à puncto C, vel E, vel G, nec enim opus eſt de puncto, ad quod peruenit in altera parte, à B verſus D, quidpiam dicere, cùm iſtud punctum pendeat ab alio prædicto C, vel E, vel G,

Quanquam tempuſcula vibratiunculis ab E, vel G incipientibus explicata, tam parum inter ſe diſcrepent, vt in praxi pro eadem ſumi poſſint, cùm illarum durationes ſatis æquidiuturnæ ſenſibus acutiſſimis, videlicet oculis & auribus, appareant.



Certè nos vnicus primus tempore dimidij ſecundi, grauium deſcenſus ad id caput adegit, qui cùm tripedale ſpatium longè ſuperet. minimè tamen videtur in alia ſpatia ſequentibus dimidijs ſecundis percurrenda quidpiam influere, cùm in maioribus experimenta propinquè ſatis hactenus ſucceſſiſſe viſa ſint, vt conſtat ex omnibus obſeruationibus Harmonicorum & Phyſico-Mathematicorum, quibus eruditi oculatiſſimique viri teſtes & adiutores interfuere.

Quod autem de funependulis audiſti, dictum puta de triangulis, cylindris, & alijs corporibus appenſis, & vibratis, de quibus 13. & 14. capitibus. Poſſis etiam referre ad vibrationes, oſcillationes hydrargyri è tubo quopiam deſcendentis, qui vbi ſupereſt pedibus 2. ¼ altus, pluries aſcendit & deſcendit antequam in ea quieſcat altitudine, ob impetum quem deſcendendo concepit, qui cùm ſit eò maior, quò tubus altior fuerit, maiores etiam oſcillationes habet.

X

CAPVT XX.

De pertinentibus ad res Harmonicas.

1. Quæ noua inſtrumenta reperta. Viola pollicis, Almeria &c. 2. Mira fornicis experientia ſonum reflectentis. 3. De fidium recurſibus, an iſochroni. 4 Falſitas chordarum Harmonicarum, Vnde. 5. Surdus audiens. 6. Echo, & eius cauſa. 7. Linea ſonora cuius Velocitatis. 8. Quæ diſtantia neceſſaria ad ſyllabæ reflexæ auditionem. 9. Echo Simonetæ, iuxta Mediolanum. 10. Linea reflexa tardior incidente. 11. Goreti laus. 10. Librorum XII. Harmonicorum recenſio, & emendatio, Vbi multa notatu digna. 11. Librorum IV. Harmonicorum Phyſico-Mathematicis adiunctorum recenſio, & emendatio. Vbi & ſcala Theorico-Practico-Triſdiapaſon. Tritonum æquale quid. Cabeus emendatus. De Recurſibus. 12. Maxima difficultas de Duodecima Vocum comite. 13. Viri illuſtris Donii liber, & laus. 14. Muſicæ partes 19.

PAuca ſunt quæ circa negotium Harmonicum percurro: imprimis verò quæ ſpectant inſtrumenta quæ de nouo reperta videntur: qualis eſt viola Pollicis, hoc inſignita nomine, quòd præter fides cõmunes, quibus vulgò inſtruitur, chordas æneas à tergo habeat, quæ pollice manus ſiniſtræ pulſantur: quas ſimiliter teſtudini, & aliis inſtrumentis adhibere poſſis: de ea iam, vt & de aliis nouis inſtrumentis, pag. 365. l. 4. Harmoniæ Phyſico-Mathematicæ plura diximus.

Vidi & aliud inſtrumentum compoſitum, nempe citharam Hiſpanicam, vulgò *guiterre*, cuius figuram habes & diagrammata prop. 21. l. 1. de Inſtrum. Harmon. cuius fidibus ordinarijs chordæ æneæ ſubijcerentur, vt ſpinetam imitaretur: alueus verò concludebat tres fiſtularum, ſeu tibiarum ordines, quos Citharædus pro libito, vel omnes ſimul, vel quemlibet ſeorſim fidibus iungebat, vt quodcumque velles, Harmoniæ genus audires. Poterat etiam addere campanulas, ſiue tintinabula, vel cylindros æneos, aut alterius materiæ.

Id verò præſertim ingenioſum apparuit, quod ijſdem metationibus, & digitis læuæ manus, tam chordæ, quàm tubi loquerentur, vt ita loquar; neque Cythariſta ludens vllum elaterium mouere

Digitized by Google

videretur, dum ludos & ordines mutaret: quanquam aliquit ſit neceſſarium ad folles mouendos & aërem, ſeu ventum tubis alueo contentis inſpirandum.

Præterea Manduræ, de qua prop. 20. lib. citati, quatuor fidibus, alias ſex, aut etiam plures volunt addere, quæ grauiores ſonos, & varias conſonantias edant abſque iugamentis. Poſſent etiam addi violinis ſeu lyris orcheſticis, de quibus prop. 25. & 26. fiſtulæ, vt Pan & Apollo iungerentur.

Quid commemorem famoſam illam ingenioſiſſimi Mairi teſtudinem, quam Almeriæ nomine vult appellari, quæ ſuis 15. fidium ordinibus, duplici equuleo & nouis metationibus toni quadrantes, ſiue dieſes, atque dodrantes, ſimplices, ſiue compoſitas, ad genus enharmonicum aptas, variorum elateriorum ope à tergo manubrij adhibitorum redditura ſit. Vide quæ dicta ſunt. pag. 365. l. 4. Harmoniæ Phyſico-Mathematicis inſertæ: & quidquid de Vrinatore Monito 5. & aliis locis, ne credas adeo vera, donec accuratiſſimum Obſeruatorem, virúmque eruditiſſimum D. Petitum ea de re conſulüeris, qui fraudem detegat.

Quæ ibidem, â pag. 354. difficilia proponuntur, nondum ſoluta. Quibus addo quaſlibet fornices id habere, quòd hos quàm illos ſonos perfectiùs, fortiùſque reflectant: verbi gratiâ, initio tertiæ ſcalæ maioris noſtræ domus Pariſienſis experior fornicem, cuius ſuperna pars, pedes 7. ; erecta, ſonum meæ grauiſſimæ vocis vniſonum adeo potenter reflectere, nullus vt ſit muſicus, qui tantum reſultum non admiretur, quandoquidem nulli alii ſoni ſiue grauiores ſiue acutiores, etiamſi longè robuſtiores, ita reflectuntur.

Vnde concludendum puto quamlibet fornicem huic aut illi ſono reflectẽdo eſſe, velut ab ipſa natura, factam, & accõmodatam, quòd ſi fiat vi Vniſoni, dicendum lapides fornicis, vel omnes, vel illorum aliquem tremere, ſeu vibrari, eiuſque vibrationes ſoni canentis vibrationibus, ac ſi quis concineret, ſimul vniri. Quod non eſt opus proſequi fuſiùs, cùm omnia quæ fidibus conueniunt, de quibus toties in Harmon. fornici trementi poſſint adhiberi.

Porrò quæ diximus de æquali quolibet fidium recurſu, ſumas velim eodem modo, quo cap. præcedenti de funependulorum vibrationibus: quippe putem chordæ maiores vibrationes non eſſe penitus iſochronas; ſed priores ſequentibus tardiores, licet hæc tarditas non ſit, imo neque forſan eſſe queat tanta, vt vllum temporis diſcrimen inter primam maiorem, & quaſlibet

Digitized by Google

alias minores inuenire poſſimus, atque adeo ſemper eiuſdem grauitatis ſonus audiri videatur.

Quantò autem prima, ſeu maxima fidium vibratio ſit ſecundâ, decimâ, aut aliâ quâuis datâ maior, & quantò magis duret, quis definiat? Placet autem aduertere circa fides, eas dici & eſſe *falſas*, quòd cùm non ſint vniformes, & hæ vel illæ partes ſint reliquis craſſiores, vel tenuiores, contingat vt diuerſimodè tremant, quia partes tenuiores cùm velociùs tremunt, craſſiores reſiſtunt, quarum tremor, ſeu vibratio tardior eſt: vnde fit etiam vt in Sambucis, ſeu Harpis, quæ metationibus carent, fides cum aliis conſentire, conſonaréque poſſint, quæ ſuper teſtudinibus aut Violis falſæ apparebunt, idque non ſemper, ſed in quibuſdam iugationibus, quæ fides reddant breuiores, adeovt neruus, qui cum aliis conueniebat in metationibus B, & C, &c. non ampliùs in C, D, E, conueniat, vt optimè Cabeus in Ariſtotelis Meteora.

An verò ſurdus à natiuitate poſſit alicuius fiſtulæ dentibus ſuis apprehenſæ, aut etiam teſtudinis, cui lignum aliquod agglutinetur & ex alio extremo dentes attingat, ſonum audire, quis non poſſit experiri, quoties ſurdus occurret? quod & de vocibus intellige: quanquam ſi debeat illud ſuccedere, vix credam nondum à quoquam expertum: hac enim ratione ſufficeret ſurdus edoctus, vt omnes alios ſurdos ad id prouocaret.

Nullus dubito quin illius dentes, imo & nerui tremant, ſed præter, quemcunque volueris, tremorem, audiendi potentia neceſſaria, quæ cum in quibuſdam ſopita quidem, ſed non penitus abolita ſit, caue ne iudices de ſurdis omnibus ex vna vel altera, quæ alicui ſucceſſerit, experientia. Eſt etiam aliquid de ſonis reflexis, Echum facientibus addendum: & quidem primò non aliam eſſe rationem cur vox à muris curuis reflexa, ſtatim audiri videatur ſub pedibus, vt contingit in horto regio Pariſienſi, iuxta pergulas regias; mox ſuper capite, aut in alia parte aëris, niſi quòd in illa puncta, velut in focos lumen, lineæ vocis, aut inſtrumenti harmonici ſonoræ vel omni, vel maiori ex parte reflectantur.

Certiſſimum eſt autem vnicam ſyllabam à clamante ſatis commodè audiri, cùm diſtat 15. ſexpedis à corpore reflectente: licetque à 12 ſexpedis audiri poſſit, non ita tamen commodè, ac diſtinctè: quoties verò diſtantiam prædictam 15 ſexpedarum multiplicabis, tot ſyllabas audies; verbi gratiâ, duas ex 30. ſexpedis, 4 ex 60, &c. quas etiam à 48. ſexpedis audies, dummodo illas ſatis vehementer pronunties dimidii ſecundi tempore, ſed non

Digitized by Google

adeo commodè, itaque ſonus iens & rediens, ſeu radius ſonorus incidens, & reflexus, 120. ſexpedas ſecundo minuto percurrit; cùm vox ſolum iter rectum inſiſtens, 230. ſexpedas conficiat, hoc eſt ferè duplum ſoni reflexi ſpatium: quod vnde procedat, præter ea quæ diximus in Harmonicis, viderint illi quibuſcum noſtra Phænomena communicamus: quanquam ea legenda ſint quæ dicentur inferiùs.

Si paries, aut aliud corpus reflectens neceſſariò toties tremeret, quoties tremit neruus ad vocis incidentis vniſonum tenſus, facilis eſſet ratio: vt enim vox pronuntiando 4. ſyllabas, dimidium ſecundum impendit, ita paries aliud dimidium ſecundum ante reflexionem impenderet: quod vix quiſpiam conceſſerit, nullum enim ſupereſſet tempus ad percurrendum interuallum, quippe ſecundum integrum in ſyllabarum duplici formatione tereretur.

Qui veritati fauent, eamque vnicè diligunt, ne ſint adeo ſocordes, quin horologio ſecundorum, vocis, aut alterius ſoni directi, & non reflexi, celeritatem metiantur: cúmque vox nóctu præſertim, ad 230 ſexpedas audiri poſſit, inuenient hoc interuallum à voce, vel quouis alio ſono percurri, tempore vnius ſecundi minuti, quod proximè reſpondet vni cordis pulſui ſatis tardo, qualem mihi Deus tribuit; adeovt iure meritiſſimo qualibet horâ 3600. gratias illi perſoluere debeam.

Quo facto, recedant 60. ſexpedas ab aliquo pariete, ad quem ſyllaba facilis pronuntiationis, qualis eſt *la*, perpendiculariter alliſa reflectatur; certum eſt à clamante ſyllabam la non auditam iri, niſi poſt ſecundum minutum, vel cordis pulſum mei pulſus iſochronum. Quem tamen pulſum ad tempus exactè menſurandum nullum clamantem adhibere oporteat, quippe clamando alteratur, neque ſatis poteſt quis aduertere veram vnius pulſus durationem, niſi taceat, & quieſcat: quapropter ſecundorum horologio ſemper vtendum, quod cum pro denario paretur, nullus de pretio, nequidem Iro pauperior, iure conqueri poteſt: ſed neque de pondere, quod ſit ferendo nimis incommodum: cùm nequidem vnius vncia pondo neceſſe ſit, abundéque ſufficiat vnciæ ſemiſſis, imo ſextans.

Cùm igitur ſyllaba *la* eundo, redeundóque bis duntaxat 60. percurrat ſexpedas, hoc eſt 120, dum fit Echo; conficiat verò 230, idque ad minimũ, quoties directè protenditur, numquid clarum eſt maius tempus ab alliſo pariete, quàm prius impendere? Statuamus 240 ſexpedas pro velocitate ſoni directi, tempore ſecundi, neque

Digitized by Google

enim ab orbita plurimum diſceſſerimus, vt quiſpiam poſt capitis XIV. præcedentis lectionem fatebitur;
Eſt autem 60, quater in 240, igitur ſyllaba *la* quartam duntaxat ſecundi partem vſque ad parietem impēndit, adeovt ¾ ſecundi pro reflexa ſyllaba ſuperſint.

Num igitur ſonus reflexus directo tardior? ſanè nonnullus ſcrupulus ſupereſt, cum enim 4 ſyllabæ vt priùs dictum eſt, ad 60. vel 55 hexapedas à muro reflectente pronuntiantur, quarta ſyllaba, quæ deſinit finiente primo ſemiſecundo, auditur in fine ſequentis ſemiſecundi, adeovt 120 percurrat ſexpedas tempore poſterioris ſemiſecundi, cum eat ad murum 60 ſexpedis diſtantem, indéque redeat ad clamātis aurem: eaque ratione 60 ſexpedas eundo, totidemque redeundo conficiat: hinc fit vt nōdum putem omnino concludendum reflexā vocem eſſe directā tardiorem, cùm enim reflexa ſæpenumero ſit fortior, quàm multæ directæ voces, cur non eadem velocitate curret? numquid illa 4 ſyllaba *la* ſemiſecundo 120 ſexpedas faciens, integro ſecundo 240 percurſura eſt? vt vtſit, monitos velim peregrinos, qui Mediolanum adierint, ne pretereant locum vrbanum ad milliare ſitum, cuius nomen Simoneta, ſi bene memini, audiēt enim ex altiore cubiculo clamantes per feneſtram, eandē vocem tot vicibus repetitam, vix vt numerum ineant: puto me decies ad minimum repetitiones aduertiſſe: quæ ſolent eò plures eſſe quò vox maior, ſeu robuſtior fuerit.

Sed cùm non ibi ſint plures aliæ domus, aut alia loca reflectentia, certum eſt ambos parietes ſibi oppoſitos, quos 15. ſexpedis ad minimum diſſitos arbitror, ſibique parallelos, vocem reciprocare, mutuiſque reflexionibus remittere, inſtar pilæ palmarię, inter duos parietes ſibi vicinos incluſæ, quæ in vnū parietem impacta, ſæpius in vtrumque reflectitur, donec quieſcat: adeovt ſi ſuperficies reflectentes nihil ſono detrahant, vi, ſeu magnitudine ſoni cognitâ; hoc eſt, interuallo, ad quod directa perueniret, noto, notâ quoque diſtantiâ corporis reflectentis, concludatur quoties vox repetenda ſit.

Omitto qua ratione ſoni verſus idem punctū, ope murorum curuorū reflecti poſſint, ſiue circulares ſiue ellipticos, ſeu parabolicos intelligas, cùm ea de re fuſiùs in Harmonicis dixerimus. Supereſſet vt varios ipſius aëris motus à neruo percuſſi conſideraremus, qui ſi coloribus quibuſdam infici, oculiſque ſubiici poſſet, aduerteremus num ſuæ vi liquiditatis ter moueatur, quandiu ſemel à neruo percutitur, vt illud diapaſon diapente produceret, quod penè ſemper

Digitized by Google

cum ſono primario auditur, eodem ferè modo quo neruus ob ſuam tenſionem longè velociùs mouetur, quàm ipſe digitus neruum percutiens: qua de re fuſiùs in reflexionum recenſione.

Hoc autem caput claudi nolim abſque clariſſimi viri Antonij Goreti Ferrarienſis laudibus; apud quem duo cubicula ſatis ampla, omni ferè Inſtrumentorum Harmonicorum genere inſtructa, idque non ſolum vnico ex quolibet genere, ſed totidem quot ad perfectum quotvis vocum, ſeu partium concentum requiruntur.

Violarum, exempli gratiâ, teſtudinum, ſpinetarum, fiſtularum, & eorum ferè omnium inſtrumentorum quæ libris noſtris Harmonicis proſecuti ſumus, perfectos concentus ſibi comparauit.

Præterea triplicē ſpinetam habet, quarum prima chordis aureis, ſecunda argenteis, tertia chalybeis inſtruitur. Vbi non poſſum ſatis admirari quòd Cabeus pag. 289. Commentarij ſui in meteora, ignoret quātò grauiùs ſonet aurea, quàm argētea, & ferrea chorda, cùm id adeo fuſè & luculenter docuerim in Harmonicis, prop. 4. l. 3. de fidibus, chordis & metallis: ignoret etiam an chordarum tremores ſint in eadem ratione, ac ipſarum chordarum craſſitie ac tenſione æqualium, longitudines; cùm eiuſdem voluminis Harmonici l. 2. de Cauſis ſonorum, prop. 17. & ſequentibus, illud accurratè demonſtrarim; idque decennio, priuſquàm ſuos libros ederet, rurſuſque in Phyſico Mathematicis, poſt Haudraulica, Harmoniæ contractæ. l. 1. 4. & 5. propoſ. anno 1644. editis, & Romæ proſtātibus; vnde potuiſſet diſcere neruum vniſonum vocum, quibus iuſta perſoluebantur Generali Ieſuiſtarum, in Baſilica domus profeſſæ, quam vocant magnum Ieſum, in Vigiliarum recitatione, cui aderam, tempore vnius ſecundi minuti ſaltem 64. recurrere, ſeu periodū integram complere, atque adeo 208 aërem verberare: illæ ſiquidem voces erant fiſtulæ organicæ bipedalis obturatæ proximè, ni fallor, vniſonæ. Dixi ſaltem, cùm 232. percuſſiones aliâ accuratiore obſeruatione reperiam.

Sonos igitur chordarum non eandem obſeruare rationem, quam illarum pondera, ſatis conſtat ex locis prædictis. Sed vt ad viri Clar. Muſæum reuertar, præter inſtrumenta prædicta, muſicorum omnium præſtantiſſimorum, præſertim Italorum opera, quibus peculiare cubiculum exornat, ita puluinis ſuis adaptauit, vt quilibet abacus ſupra poſitam habeat tabellam, in qua exprimitur ad viuum auctoris effigies; ſunt & abaci ſingulares, præcedentibus ſubditi, qui libros manuſcriptos habent, quibus manu propriâ ſuprapoſitorum auctorum compoſitiones ad Diagrammata redegit, quæ

Digitized by Google

vulgò dicimus Partitionem, vel Tabulaturam. Habet & effigies regum & principum, qui Concentus Harmonicos amauere. Vix ſit vllus inſtrumentorum muſicorum præſtantiſſimus faber, (qualis eſt Nicolaus Ramerinus, cuius Cymbála recens inuenta Romæ apud eum vidi, quæ ſonos vehementiores, aut remiſſiores edunt, pro libito) à quo non emerit inſtrumenta, vt à prædicto cymbalum habet, quod Echum reddat. Denique vidi apud eum Motetum Alexandri Strygij 46. vocum; Benedicti à Catano Capucini Litanias 66. vocum, cum 10. choris. Petri Mariæ, *Benedictus*, 100. vocum, cum 20. choris &c. quibus addo 22. magnos faſciculos Muſicæ S. Ceciliæ, quam pro vocibus & inſtrumentis ipſe compoſuit, & totidem annis Ferrariæ cōcini cum omnium admiratione curauit; adeovt conciues effigiem illius titulis illuſtribus exornari voluerint. Affirmauit etiam illius filius, eum ſcripſiſſe librum de inſtrumentis omnibus Harmonicis.

Nolo præterire mirabilem Angelum, quem clauicymbalo, & Violino, Venetijs apud Clariſſimum Puteanum Senatus Veneti Aduocatum, tantâ gratiâ & induſtriâ ludentem, & arcu tam erudito fides tangentem, vt vnico illius tractu tam ſeipſum quàm auditores rapere videretur.

MONITVM.

Animaduerſiones quæ ſequuntur, 11. 12. 13. 14. puncta huiuſce XX. Capitis complectuntur, lectu digniſſima.

Animaduerſiones

Animaduerſiones vtiliſſimæ in XII. Harmonicorum libros maiores, & in 4. minores Hydraulicis Phænomenis ſubiunctos.

NOlim verò prætererire quæ præſertim emendari oporteat in noſtris Harmonicis, ne qui ea legerint, decipiantur. Imprimis igitur propoſitionem tertiam Præfationis ita lege.

Definire num tempus, quo deſcendunt grauia perpendiculariter verſus terræ centrum, ſit ad tempus caſus obliqui, vt iter caſus obliqui ad iter caſus perpendicularis: paginâ ſequente, lineâ 15. lege ab A ad C ſpatio dimidii ſecundi. I. pag. eiuſdem præf. l. 30. Corollarium. l. 31. mobilis: pag. 2. l. 5. circumductione. l. 39 dele qui l. 40. reflectantur. pag. 3. l. 17. arcum l. 35. ex 326. pag. 4. l. 4. dele, *pars eſt.*

Primo libro, præter ea quæ in Erratis præfationem ſequentibus emendantur, poſtquam ipſius Epiſtolæ Dedicatoriæ initio legeris, *beneuolentia occurrit*, & *amicitia verò tua.* pag. 5. lin 9. à fine, lege vix. l. 5. in fine propoſ. 17. ſunt: p. 6. l. 1. duos. l. 14. à fine, tribus. p. 26. l. 11. verbi. l. 12. ſuperant. l. 17. à fine, miror. p. 27. l. 15. Corollario 1. l. 17. à fine, duritiem plumbi. p. 28. l. 15. & 17. A E. p. 29. vbicumque in corollario 5. & 6. lege E. pro H.

Paginâ 32. quæcumque de celeritate ſoni dicuntur, præter ea quæ proximè quadrant noſtris obſeruationibus, quas habes cap. 14. delenda, cùm 230. hexapedæ, quæ paſſibus communibus 690. proximè reſpondent, ſemper nobis apparuerint à ſono percurri, tempore vnius ſecundi proximè, ſi obſeruationem excipias, de qua prædicto cap. Sed neque iam dubium quin ſonus à fidibus factus ipſis currat celeriùs. p. 37. l. 6. *cœco*, non cellulis. l. 50. quæ concentum. p. 38. l. 2. à fine, tenſionem. l. 11. magnitudine l. 24. de qua. pag. 41. l. 10. à fine, 3600. p. 51. l. 11. æqualitatis. p. 53. l. 25. ſcribe 2000. ſciáſque Practicorum Muſicorum aurem in Clauicymbali, & Organi temperamento diſcernere $\frac{1}{16}$ ſoni partem in Quinta temperanda, hoc eſt proximè quadrantem commatis. vt iam pag. 336. Harmoniæ Phyſico M. dictum eſt. pag. 61. l. 27. minor Quartæ. l. 57. Conſonantiam plerumque. p. 68. ad calcem prop. X. minoris differentia. p. 76. l. 10. à fine, 12 ternario. l. 31. dele vel. pag. 77. l. 20. ratio ſeſquitertia, l. penultimâ, cap 4. pag. 79. lege poſt tabulam 11. coincidit. l. 14. dele, nam duo &c.

Y

Digitized by Google

vſque ad ſimiliter.pag. 80.l. 9. dele,per 2. vel 3. pag. 83.lege 11. pro illum verò, lege *atque*. p. 84. in 2. columna 3. diagrammatis altior nota cum ſuo numero 4. duobus gradibus deprimenda. p. 92. l. 2. collocandum. p. 101.l.17. à fine,arteria l.10. ⅓.¼. p. 105. l. 2. in prop. diſſonantias.p. 106. in 3. tabulæ prima linea,vltimum SOL muta in F A.p. 107. aduerte primò quartam rationem cur à nota VT primus modus incipiat, vel cur ille modus cenſeatur præſtantior, ingenioſam, eſſe videlicet quòd nulla præter hanc, Octauæ ſpecies habeat 4. Quintæ,& 3. Quartæ ſpecies immediatè ſe conſequentes p. 116. l. 14. & 15. in Nona. & vltima tabul. ex numero XXXIIII. dele vltimam vnitatem. p. 118. l. 6. iam nuper didici ab ipſo auctore nomen illius eſſe Ioannem Matan, virum pietate, ac ſcientiâ ornatiſſimum.pag. 124. l. 15. à fine,quippe quæ.l.12.alias.& quæ à RE ſumunt,dele verò, *quam quidem*,vſque ad,*ſunt autem*. pag. 133.l.15. ternarii bis repoſiti.l.16. ternarii reperiuntur.

In eadem pagina, ex tabula Conbinationum, deduci poteſt,ex alphabeto 23. litterarum dictiones fieri poſſe, in quibus nulla littera repetatur, 70273067330330098091155. id eſt ſeptuaginta ſextiliones, &c. adeovt numeri litterarum, ſeu characterum, quibus illæ dictiones conſtabunt, ſint vnus ſeptilio &c. vt vides in ſequente numero, 1546002491267261479054 33. ſed neque terra bibliothecarum, ad libros capiendos dictionibus illis conſtantes neceſſariarum capax p. 134. tabella numerorum progreſſione dupla ſe conſequentium vtiliſſima, ſiue ad numeros primos, ſiue ad perfectos breuiter inueniendos: qua de re priuſquam loquar, l. 7 poſt Geometrica, lege futurum diuitem,l. 33. Cùm dicitur ſummam omnium numerorum tabulæ illic repræſentatæ eſſe 4194303. ſupponitur progreſſionem Geometricam vſque ad 22. terminum ſolummodo peruenire, cùm tamen vlteriùs,vſque ad 64. attingat. Itaque numerus vltimus, demptâ vnitate, nempe 9223372036854775807.LXIII.præcedentium numerorũ ſummam cõplectitur.

Huius autem paginæ tabellâ, reperiuntur numeri primi, & perfecti, de quibus vide Caput XXI. de numerorum arcanis. pag. 136. in antepenult. numero columnæ X. pro 9. ſcribe 4.l.10. à fine, pro ſeptimæ, lege 9. & 10. l.7.630. p. 138. l.1. cùm 36. & quinquies repetitam, l. 11. à fine: dele, quater alia.l.13. ideoque numerus 4620. è regione III. p. 140. vbi citatur liber de voce, intelligitur liber Gallicus maioris Harmoniæ noſtræ, quæ ſimiliter neceſſaria, vt ſequens eiuſdem paginæ Corollarium, & alia plura faciliùs intelligantur.p.143. l.4.praxim.l.14. facimus. p.147.l.2.poſt tabulam,

Digitized by Google

aliaſque. p. 148. l. 2. primi diagrammatis, initio, ſcribe 12. pro 112. pag. 150. ſecundam notam tenoris ſcribe vno gradu altiùs, debet enim pronunciari, VT.

P. 151. Quod dicitur hîc, aut aliis noſtrorum librorum locis, noſtram Muſicam veterum Muſicæ præferendam, ne credas me ita contendere, vt propterea velim aliorum ſententiam impugnare, quam potiùs longè prætulerim, vbi contrarium euicerint: quod video perſuaſiſſimum Clariſſimo viro Donio recentiorum & veterum Muſicam fuſè conferenti, elegantiſſimo de præſtantia Muſicæ veteris libro.

P. 153. quæ malè notatur 52. cantu 5. ſub ſyllaba prima dictionis Virgo, 4. nota 2. gradibus deprimenda. p. 162. l. 20. à fine, *congeneres.* p. 163. l. 6. à fine, *hoc eſt.* p. 165. l. 9. à fine, *primis.* p. 167. l. 7. à fine, regulâ. p. 168. l. 7. conſequantur. p. 181. l. 23. à fine, deputare. p. 182. l. 4 ante finem; *fines.* l. 36. caret, & reliquas. l. 52. Vniſona. l. 55. ἄπυκνα.

In libris Inſtrumentorum, ſequentia notanda, præter emendationes. p. 1. in titulo, & infra, ſcribe per duo, τ, ἑπτάττα p. 3. l. 11. à fine, leucarum. p. 4. l. 28. quotcumque. l. 35. L M. p. 5. l. 3. integer. l. 55. ;. p. 8. l. 6. Iſidis. p. 11. l. 4. antica. l. 5. incruſtatur. l. 9 à fine, ordinibus.

P. 17. l. 2. poſt diagrammata, addituri diagrammata verò ſequentia peſſimè notata, quòd deeſſent characteres, optimè reſtituta videas in Harmonia Gallica, p. 51. in propoſ. 32. ſi mauis. p. 53. l. 19, ad 9. p. 96. l. 3. diagramma. p. 105. l. à fine. 17. qui. p. 109. l. 5. laborem ſubleuandum. p. 143. l. 4. à fine, aditus. p. 147. Vide aliam meliorem figuram vltimâ propoſ. l. 6. Gallici de Inſtrumentis, qui quidem agit de Organis. p. 155. vbi ſuſpicor aliquem errorem in auri cum aqua comparatione, interueniſſe, cùm ſit certum eſſe auri grauitatem ad aquæ grauitatem, ad minimum vt 18. ad 1.

IV. Librorum Harmoniæ Phyſico-Mathematicæ Emendatio.

Supereſt vt 4. libellos Harmoniæ, Phyſico-Mathematicis, iuxta deſiderium Bibliopolæ, inſertos, etiam recenſeamus, quos qui legerit attentè, confido dicturum non eſſe penitus inutiles, cùm integram theoriam ex veris principijs eliciant. Itaque præter emendata in erratis, hæc accipe. p. 266. circa finem, ſi verticillos malis quàm verticilla, commuta. p. 267. II. prop. nimis obſcura, his verbis ſcribatur.

Digitized by Google

Si nerui fuerint eiuſdem longitudinis, & materiæ, illorum pondera ſunt in ratione duplicata conſonantiarum, quando vi eadem tenduntur.

Hoc eſt, ſi neruus longitudine pedalis, certum ſonum generet tenſus pondere vnius libræ, manente eadem librâ, debet fieri quadruplò craſſior, ſeu 4. neruis conſtare, quorum vnuſquiſque ſit primo prædicto æqualis craſſitudine. Vbi & 9. lin. lege,generet grauiorem. Velim etiam totam illam propoſitionem, cum explicatione,deleri, ob nimiam obſcuritatem: quæ partim nata videtur ex eo quòd pondus neruorum pro eorum magnitudine ſumatur, cùm ſint vt illorum magnitudines, ita & pondera.

Adde quòd dupla grauitas, ſeu magnitudo, aut potiùs craſſities nerui, (ſupponuntur nerui eiuſdem longitudinis), qui 2. verbi gratiâ, libris tendebatur, vt faceret ſonum quæſitum, ſi longitudinem duplam conuertatur, fiatque duplò tenuior, ſeu gracilior, non ſit ampliùs prædictum ſonum facturus, eodem manente pondere, ſiue eâdem tenſione, 2 librarum: ſed neque Octauam ſuperiorem, cum ſeipſo duplò craſſiore duploque breuiore, ſed inferioris Octauæ ſemiſſem, eodem modo quo priùs ipſe neruus duplò gracilior ſemiſſem Octauę ſuperioris,ſeu Tritonum æquale faciebat cum neruo duplo craſſiore longitudinis æqualis.

Tritonum æquale voco illud interuallum, quod neruus medius proportionalis generat, interpoſitus inter duos neruos eiuſdem craſſitudinis, & tenſionis,qui faciunt Octauam,

Vbi nota Campanarios Italos, ſi credimus Cabeo referenti, malleo tribuere pondus libræ 1. pro 25. libris æris Campanæ: vnde ſequitur malleum eſſe mille librarum, cùm fuerit Campana 25000. librarum. Malleorum verò pondera reperies prop. 12. l. 4. de Campanis, in cuius Corollario lege, Magnitudinem: & eadem paginâ 159. l. 4. à fine, *fremitus*. Porrò Cabeus pag. 297. debet emendare quod ait ſonum intenſiorem eſſe in inſtrumentis iuxta fulcimentum, cùm enim ibidem ſonus ſit eiuſdem acuminis, vt ipſe fatetur, eſt eiuſdem intenſionis, ſed robuſtior, ſeu vehementior; quanquam adeo delicatè nerui iuxta ponticulum,vel ſupercilium tangi poſſint,& adeo vehementer circa medium, vt ſonus in medio ſit multò fortior. Omitto cætera de motu nerui quantò ſit maior prope fulcrum, quàm in medio.

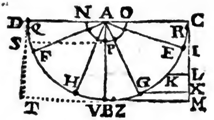
Quod de fiſtularum proportione, 3, prop. p. 269. dicitur, verum

Digitized by Google

eſt, ſi quemadmodum chordę duplò maior craſſities tribuitur, vt pleniùs ſonet, ita & tubis longioribus maior craſſitudo: ſed cum de his adeo fuſe dixerim l. de Organis, nihil addo,

P. 270. l. 10. à fine, lege puncto XXVII. quo diximus omnes medietates totius alicuius, ſimul collectas, ſeu mente intellectas, totum reſtituere, hoc eſt ei æquales; quemadmodum omnes trientes ſemiſſi totius, omneſque quadrantes, & quadrantum quadrantes in infinitum æquales eſſe trienti totius, & ita de reliquis partibus.

Ibidem malè vocatur recurſus ab F ad I, cùm recurſus complectatur totum interuallum ab H ad I: meliùs igitur dicas, neruum ad H adductum & redeuntem vſque ad I, interuallum F I minus eſſe interuallo FH, $\frac{1}{20}$; hoc eſt ſi H F fuit 20. partium, FI futurum 19. partium.



Vbi notatu dignum, an funependulum AB, à puncto C cadens, & porrò verſus D aſcendens, verbi gratiâ vſque ad Q, interuallum Q D, quo minuitur, ſit pars 20 quadrantis BD: & qua ratione fiant vibrationum vtrarumque, videlicet nerui BA inter H & I, ſuas vibrationes, & funependuli AB, ſuas inter C & D reprocantis.

Pag. 271. fractus numerus non benè ſcribitur, numerator enim denominatori ſuperponendus, vt loco citato Harmonic. vnde repeti debet. p. 273. l. 10. à fine, totidem vicibus. p. 274. l. 19. teſtudinem: p. 276. perturbatur IX. columna: quæ, prout ſequitur, reſtituenda, cùm ſit admodum vtilis, vel ad theoriam verorum interuallorum, vel ad diagrammata, quorum ars Paraſemantice dicitur, vt Clariſſ. Donius l. de Præſtantia Muſicæ notauit.

Digitized by Google

Diagramma Harmonico - Theorico-Practicum.

I	II	III
VT	576	90
		Semitonium.
BI	940	96
		Tonus maior.
LA	480	108
		Tonus minor.
SOL	432	120
		Tonus major.
FA	384	135
		Semitonium.
MI	360	144
		Tonus major.
RE	320	162
		Tonus minor.
VT	288	180
		Semitonium.
BI	270	192
		Tonus major.
LA	240	216
		Tonus minor.
SOL	216	240
		Tonus major.
FA	192	270
		Semitonium.
MI	180	296
		Tonus minor.
RE	160	324
		Tonus minor.
VT	144	360
		Semitonium.
BI	135	384
		Tonus major.
LA	120	432
		Tonus minor.
SOL	108	480
		Tonus major.
FA	96	540
		Semitonium maius.
MI	90	576
		Tonus major.
RE	80	948
		Tonus minor.
VT	72	720

Prima diagrammatis, vel ſcalæ ipſius columna notas vulgares refert, quibus triſdiapaſon per gradus diatonicos canitur: vix enim eiuſdem hominis vox pergat vlteriùs.

Secunda numeros habet vibrationibus neruorum adhibitos, adeout ſi neruus maior ſeu longior tempore vnius menſuræ vibretur 72 vicibus, eodem, vel æquali tempore, 576. vicibus tremat, ſeu vibretur minor.

Cantus ergo incipiendus ab V T inferiore, ſi vis aſcendere; aut à ſuperiore, ſi deſcendas.

Tertia columna incipit inferiùs à maioribus numeris, quippe neruorum grauiorum longitudines, ſiue quantitatem, non autem vibrationes referunt: quamobrem dici poſſunt materiales; vt alii 2 columnæ, formales.

Inter hos numeros ſcribuntur interualla, vt quiſpiàm vnico intuitu, abſque vllo calculo nouerit vbi ſint toni maiores & minores: quos propriis, certiſq; locis ſtatui debere, ſi perfectè canatur, multoties demonſtrauimus.

Si vero Taradiâ Maireâ velis vti, eamq; Guidonianis notis anteponere, habes TA, RA, MA, FA, SA, LA, ZA, TA, p. 392. parum refert quibus vtaris no-

minibus, dummodo iuſta fiant interualla : ſæpiúſque cum eadem voce LA canuntur, & intonantur: Quam methodum in Harmonia Gallica l. 6. de Arte bene canendi, fuſiſſimè explicaui.

Pag. 278. l. 25. *quæ in*. p. 285. Diagramma, eodem modo, quo pag. 276. dictum eſt, emendandum. p. 291. l 4. *ſol*, *re*; p. 301. l. 10. ſex ſequuntur. p. 303. l. 23. diapente facientes. l. 26. gignat. l. 27. perficiatur. l. 29. ſic, l. 35. ferre. p. 314. & ſequentibus, aliquid in notis accommodandum, iuxta meum exẽplar, quod vnicuique ſuum emendare volenti libentiſſimè tribuam. p. 330. l. 3. parti b P, dum in b. p. 337. l. 3. idemque. l. 19. Superius. l. 30. præcedens. p. 350. l. 1. ſaltu ad Octauam p. 356. l. 14. iam obiit Bannius, cuius Muſicam laudaueram; in qua tamen ferè nihil eximij reperiri ad me ſcriptum eſt ex Bâtauia, idque ab illius amico ſingulari.

P. 356, l. 17. ſexta difficultas. p. 357. l. 7. à fine, reliquorum. l. 3. ſex. p. 362. l. 12. à fine, campanæ craſſitudini. p. 363. l. 20. ſuas. l. 27. cognoſcendi. p. 366. l. 15. Via, gallicè, *Voye*. l. 22. ſub quo. l. 23. dele, quot ſuper eadem facit, eoſque. p. 368. Quod de Barreo dixeram, iuxta ea, quæ ſæpius ipſe coram omnibus affirmauerat, & cui modum lucernæ faciendæ lumen ſub aquis conſeruaturæ, iuxta varia, quæ feceram experimenta, ſuggeſſeram, cuique dandam pecuniam ad duas laternas ex omni parte clauſas, & candelam accenſam concludentes curaueram, quod, inquam, de illo dixeram, tum loco cit. tum etiam in aliis locis, reuocandum, ſi viro ingenioſiſſimo Petro Petito crediderim, qui affirmat eum eſſe mendacem, neque per 6. imo neque per vnicam horam in fundo maris poſſe ſubſiſtere: quapropter ab iſtiuſmodi hominum, vt vt iurantium ſe noua, & inaudita reperiſſe, fraudibus omnino cauendum. l. 6. à fine, *qualia*. pag. 369. l. 5. appenſum, quod. De illo experimẽto, Clariſſ. Vandelini, iam antea c. 13 puncto 5. dictum eſt. p. 369. quod videbatur à Bonneau ſperandum, experientia docuit nullatenus expectandum, ſicut neque quidpiam inſolitum ab illo, de quo ibidem, vrinatore.

Hæc ſunt quæ in 4. illis Harmoniæ libellis Phyſico-Mathematicis emendenda, præter ea quæ iam in erratis animaduerſa fuerant. Cùm autem 5 prop. l. 4. Harmoniæ iſtius, inter difficultates quæ ſoluendæ ſuperſunt, prima ſit cur voces humanæ ita ſe habeant, vt ſemper, aut ferè ſemper, alias habeant ſocias, puta diapaſon diapente, & diſdiapaſonditono acutiores, vt conſtat ex noſtris choris, in quibus ſemper Duodecima reſonat, & voces paulo gra-

Digitized by Google

uiores comitatur, exiſtimo hunc ſonum, veluti ſecundarium, non ſolùm in auribus fieri, ſed etiam, idque priùs, in aëre, qui cùm ad hunc aut illum ſonum determinetur à recurſuum, ſeu vibrationum certa frequentiâ, ſibique materiam aliquam ſubtiliorem adiunctam habeat, fieri poteſt, vt iſta materia triplò ſit aëre mobilior atque adeo triplò velociùs tremat, ſeu tres perficiat vibrationes, eodem tempore quo aër facit vnam: Cúmque Decimaſeptima maior auditur, quod frequenter contingit vocibus grauiſſimis, quas illa, vt & Duodecima, comitatur, fieri poteſt iterum vt ſubtiliſſima quædam, & ætherea Materia ſit eius mobilitatis, vt percuſſa tremat quinquies, quandiu aër ſemel, térque materia ſubtilis tremit: quodlibet enim corpus certam & determinatam habet tenſionem naturalem, ob quam, vt vt leuiter, percuſſum, hoc aut illo vibrationum numero moueatur, vt conſtat ex fidibus, ſariſſis, & aliis corporibus.

Non repeto idem contingere fidibus craſſioribus barytonis, hoc eſt grauiùs ſonantibus, ac vocibus, neque aërem ſuis quibuſdam motibus triplò, vel quintuplò, quàm ipſarũ fidiũ, celerioribus, fortaſſe prædictos ſonos comites gignere; mihi ſatis fuerit viros ingenioſos ad huiuſce phænomeni veram cauſam inueniendam prouocaſſe: quam Peripatetici refundere valeant in ignem, & ætherem, tam aëri, quàm aliis corporibus immixtum.

Vt vt ſit, magnum foret operæpretium ſi nos hæc difficultas, & illius ſolutio duceret in notitiam proportionis, quam aër cum illis materiis ſubtilioribus tam denſitate, & grauitate, quàm mobilitate obſeruat, quod potiùs deſiderẽ, quàm vt ſperem, donec lux de cœlo nobis affulgeat: neque deſunt qui malint iſtam ſolutionem, quàm quidquid hactenus de rebus Harmonicis dictum & inuentum eſt; quibuſcum me fateor eſſe, ſi præſertim aliarum difficultatum loco citato allatarum ſolutiones ſuperaddantur.

Placet etiam aduertere nuper virum illuſtrem I. Baptiſtam Donium, veterum Muſicorum vindicem, contendiſſe noſtris illos tam in Praxi, quàm in Theoria fuiſſe doctiores: & tam vocibus quàm Organis πολυμέλειαν, Synchordias, & Synauliam habuiſſe; teſtibus 4 tibiarum ſpeciebus, quarum παρθένιοι hoc eſt puellares, ſeu virginales ſuperiori: παιδικοὶ parti ſequenti: τέλειοι Tenori: Baſſo, ſeu Barytono ſeruirent ὑπερτέλειοι, vt ea ratione tibiarum Syntagma Triſdiapaſon efficeret.

Contendit inſuper Muſicarios, vel Symphoniurgos, Melopoëos veteres

veteres nihil ceſſiſſe hodiernis: quippe non Ethos & Pathos importunâ vocum diuerſarum mixturâ ita refringebant, & vt noſtri, hebetabant: quid enim aliud noſtri ſuis adeo frequentibus homophoneſibus, epimeliſmatis, hypecheſibus, & aliis ornamentis efficiunt, quàm vt ſententiæ vim eneruent, atque corrumpant? quâ de re fuſiùs alio loco dicendum.

Porrò diuidit Muſicam in partes 15. puta Philologicam, Phyſiologicam, Politicem, Methodicam, ſeu Iſagogicam; Harmonicam, Canonicam, Rhytmicem, Metricam, Melopoëiam, Rhytmopoëiam, Phonaſciam, Progymnaſticam, Odicem, ſeu Melodicam, Organicam, ſeu Crumaticem, Semæographiam, ſeu Paraſemanticem, Symphoniurgiam, Hypocriticam, ſiue quà reſpicit Oratoriam, ſiue Hiſtrionicam, ſiue Orcheſticam: Organopoëiam, & Criticam: in quibus ferè omnibus nos plurimum credit à veteribus ſuperari.

Porrò multa in meis Harmonicis, Gallicis præſertim, attuli quæ ad partes illas ſpectant; primò quidem de Philologia, prop. XXXI. l. 7. Inſtrumentorum Crumaticorum ago, quam propoſitionem ſi quis in volumen mole æquale Verderij Proſopographiæ, vel Teueti viris Illuſtribus, vel Tomo virorum doctrinâ, reque militari Illuſtrium Hilarionis noſtri μνημονικωτάτου ϗ πεπω-πάτε Hiſtorici, per me licet.

Quod ad Phyſiologiam attinet, ferè teſtantur omnes libri, quibus Harmonia noſtra conſtat, quot ea de re protulerim, quæ iuuare poſſint Politicam, nec non Militiam, & Moralem, à propoſ. 6 libri de Vtilitate Harmoniæ, & deinceps. Methodicam habes, ſiue Iſagogicam fuſiſſimè l. 6. de Arte, ac Methodo benè canendi, vt Phonaſciam, & Progymnaſticam, ſi præſertim addideris 1. prop. l. 3. de generibus Muſicæ, quin & librum integrum. Harmonicam inuenies libris de Conſonantiis, Diſſonantiis, Generibus & aliis ſequentibus; vt & Canonicam, & Rythmicem, 4 parte l. 6. de Arte bene canendi; & Metricam, à prop. 29 eiuſdem libri; & Melopoëiam, 2 parte: adeovt hic liber lõgè plura quam lector exiſtimet, complectatur; in quo etiam Melodica.

Organicam inuenies in 7. Inſtrumentorum libris: Semæographiam, à 17. prop. l. 4. de Compoſitione. Vbi & Symphoniurgiã, quemadmodum etiam l. 5, Hypocriticam Oratoriam, prop. 2. l. de Vtilitate Harmoniæ: Orcheſticam, à prop. 22. l. 2. de Cantibus. Omitto Criticam, quæ paſſim in Harmonia exercetur, & Organopoëiam, quam habes in noſtra Muſica Inſtrumentali, præſertim

Digitized by Google

l. 6. de Organis. Verùm hæc omnia, ſi perfecta requiris, ab vnico Donio, Viro in monumentis veterum Muſicorum eruendis incōparabili poſſis expectare. Vide ad calcem capitis XX. & XXII, duas ingentes Harmoniæ difficultates, tuamque conferas in cæteris explicandis, atque ſoluendis induſtriam, de quibus tam hoc capite, quàm in maioribus Harmonicis, & V. prop. l. 4. Harmoniæ Phyſico-Math. vel quæ de nouo tuæ menti occurrerint.

CAPVT XXI.

De numerorum Arcanis.

1. Trianguli. & alij numeri figurati, quomodo differant à linearibus. 2. pyramidis quadratæ numerica ſumma. 3. ſumma Quadratorum quomodo inuenienda. 4. Tetraedrorum numericorum ſumma, & vtilitas. 5. Summa Triangulorum, quî inueniatur. 6. methodus ſummæ cuborum parium & imparium inueniendæ. 7. numeri quorum partes aliquotæ faciunt duplum. 8. methodus inueniendorum numerorum amicabilium. 9. modus cognoſcendi an datus numerus ſit quadratus, vel primus. 10. quot modis numeri dicantur partes alterius. 11. partes primæ & analogicæ quid ſint. 12. partes numerorum relatiuæ. 13. characteriſticæ primorum numerorum. 14. characteriſticæ numerorum compoſitorum. 15. nullus numerus altero perfectior.

QVædam variis Phyſico-Mathematicæ locis dicta ſunt de numeris, præſertim Balliſticæ propoſ. 20. & Præfatione Generali, puncto XIX. & Præfatione in Hydraulica puncto XIV, quibus ad maiorem illuſtrationem ſequentia iuuabit addere: imprimis autem cum ſummam Quadratorum iniui, & triangulorum ſummâ vſus ſum, quibuſdam obſcurum eſſe poteſt quid ſit triangulus in numeris, qui ſuas habent proprias figuras à Geometricis differentes. Enimuero numerus figuratus nil eſt aliud quàm certus vnitatum vel punctorum vnitatem repræſentantium ordo, ſituſque, quo figuras Germetricas imitamur. Sit verbi gratiâ ſequens triangulus numericus, cuius latus 4 conſtet punctis,

circulis, vni-	.	o	a,	1	
tatibus, aut	. .	o o	a a	1 1	Hæ figuræ nu-
quibusvis aliis	. . .	o o o	a a a	1 1 1	mericæ ſunt
characteribus,	. . . .	o o o o	a a a a	1 1 1 1	eodem modo

Digitized by Google

radicales, & primitiuæ, ac veluti matres omnium aliarum figurarum numericarum, ſeu numerorum figuratorum, verbi gratiâ, quadratorum, haxagonorum, enneagonorum, &c. ac triangulus geometricus cęterarum figurarum.

Quanquam illi plurimis in rebus ab his differant, verbi gratiâ, in iſto triangulo, cuius baſis, vel latus habet 4. vnitates, vel puncta, conſiderantur tria interualla in quolibet latere; eiuſque quantitas definitur decem vnitatibus, cùm trianguli linearis, cuius latus 4, magnitudo non attingat 7, quo minor eſt.
. . . . o o o o
Simili modo quadratum numericum (cuius latus . . . . o o o o
conſtat 4 vnitatibus, vel punctis, & tria habet in- . . . . o o o o
terualla) continet ſolummodo nouem quadratu- . . . . o o o o
la, cum lineare quadratum, cuius latus 4, ſexdecim quadratulis conſtet, quot punctis numericum.

Aliæ differentiæ in aliis figuris obſeruantur, ſi enim prædicto triangulo numerico alium æqualem addideris, vt fiat rhombus, hoc eſt ſi duplicaueris triangulum numericum 10, non exurgent 20, vt in geometrico duplicato, cum 16 duntaxat conſtet vnitatibus, triangulus verò linearis reſpõdens prædicto numerico, duplicatus non attingit 16, cum ſit minor 14. Omitto alia innumera, quibus figuræ numericæ differunt à linearibus, vt clariora reddam quæ Balliſt. pag. 63. & 64. referuntur.

Supponamus igitur aliquem ſcire velle quantitatem alicuius pyramidis quadratæ numericæ, verbi gratiâ pyramidis, quæ prædictum quadratum 16 vnitatum pro baſi habeat: cuius latus cum ſit 4 vnitatum, nihil aliud quærit, quàm ſummam quadratorum, ex quibus illa pyramis conſtatur. Cuilibet igitur quadratulo vnitas vel punctum intelligatur inſiſtere, hoc eſt, nouem interualla, veluti nouem poruli, 9 punctis repleantur, qualia ſunt ſequentia,
. . . quæ ſecundum pyramidis quadratum præcedenti ſuperpoſi-
. . . tum referunt; deinde ſuperſtruatur 3. quadratũ 4 punctis con-
. . . ſtans, quorũ vnitates 4, tegant 4 interualla quadrati 9: quod
ſit tertium pyramidis quadratum. . cui ſola poteſt vnitas ſuperimponi, vt integra pyramis ex 4 . . quadratis conſtetur, quorum vltimum & minimum vnitas.

Hac autem ratione ſolent globi tormentarij ſibi ipſis aceruatim in Principum armamentariis ſuperimponi; quod etiam pueruli ſuis nucibus, & aliis ſphærulis imitantur. Cùm ergo quæritur ſumma quadratorum, idem eſt ac quantitas, ſeu multitudo vnitatum, quibus numerica pyramis conſtat.

Digitized by Google

Cuius exemplum hîc ipſis oculis cernitur, cùm enim habeat latus 4. ſume numerum vnitate minorem, nempe 3; qui ductus in triangulum quaternarij, quem vides conſtare 10. vnitatibus, dabit 30 pro ſumma quæſita propoſitæ pyramidis. Sed hæc regula peculiaris eſt huic pyramidi quadratæ, quæ non aliis conuenit; ſi enim illius latus conſtet 5 vnitatibus, ſeu 5 quadratis, ſumatúrque 4, qui ducatur in triangulum quinarii, hoc eſt in 15, exurgent 60, ſuperans quinario pyramidem quadratam numeri quinarii.

Si tamen ſimilis exceſſus occurreret in aliis omnibus pyramidibus, additus exceſſus facillimam regulam efficeret: experiamur in pyramide 6 vnitatum, ſeu quadratorum; & 5 ducatur in 21, vt habeatur 105, à quo latus 6 dematur, vt ſuperſint 99, qui ſuperant ſummam pyramidis, 8 vnitatibus, eſt enim illa 91. Vnde cernis quantum maioribus noſtris debeamus, qui nobis reliquerunt generales regulas quæ nunquam fallunt.

Hanc igitur regulam exemplo declaratam, quæ ſemper vera ſit in omnibus, accipe: ſit inuenienda pyramis quadrata, cuius latus 10, vt loco cit. Balliſt. ducatur 9 in triangulum denarii, 55; & ſummæ productæ 495. triens 165 (qui eſt triangulus nouenarii) duplicetur, vnde ſurgat 330; qui numerus additus triangulo denarii 55, dat 385, ſummam decem primorum quadratorum, ſiue pyramidis quadratæ vnitates, cuius latus 10.

Si numerus ſolorum quadratorum, quorum radices ſunt numeri pares, quæratur; breuiſſima regula quæſtionem ſoluit: quandoquidem Tetraëdrum maioris radicis Collaterale numericum dat ſummam quæſitam. Sint, verbi gratiâ, propoſita 4 prima quadrata, maior radix erit 8, cuius collaterale Tetraëdrum 120, exhibet ſummam quæſitam quatuor primorum quadratorum parium: quippe ſibi addita faciũt 120, vt & Tetraëdrum octonarii, cuius ſummam habes, ſi trientem trianguli nouenarii, (hoc eſt, numeri vnitate maioris) in 8 duxeris, vel octonarij in triangulum nouenarii.

Eſt enim 45 triangulus nouenarii, cuius triens 15, qui ductus in 8, dat 120, pro prædicto Tetraëdro. Vnde vides quibus cathenis ſibi inuicem numeri connectantur.

Quòd ſi velis quadratorum imparium, hoc eſt quorum radices ſint impares numeri, ſummam, illam itidem à Tetraëdro collaterali, ſeu coniugato repete, hoc eſt à Tetraëdro, cuius radix ſeu latus 7, idem eſt cum maiori radice quadratorum imparium:

Quæratur exempli gratiâ, 4 primorum quadratorum imparium

Digitized by Google

ſumma, Tetraëdrum ſeptenarii, dabit 84 pro ſumma quæſita, quæ minor eſt ſummâ præcedente 4 primorum parium, quadrato ſenarij.

Hinc autem habes nouam regulam ex 2 præcedentibus compoſitam, quâ reperias ſummam omnium quadratorum propoſitorum: ſi enim 8 primorum quæras ſummam, 84 additus 120, dabit 204. Vno itaque verbo ſumma quotlibet quadratorum ab vnitate incipientium, nullo prætermiſſo, eſt ſumma duorum Tetraëdorum Collateralium, nempe collateralis maximæ radicis tam parium, quàm imparium.

Nihil addo de inuenienda ſumma trianguli cuiuſlibet numeri, cùm non differat à ſumma radicum, de qua primo Corollario prop. XX. Balliſt. niſi quòd velim inſtaurare ſecundam partem 2 Corollarij.

Itaque cùm numeri paris triangulus, v.g. numeri 12. quæritur, ſemiſſis illius 6 in ſequentem numerum 13 ductus producit 78, duodenarii triangulum, & ita de reliquis: imparis verò numeri medius numerus eſt paris ſequentis pars media, vt ſi tantiſper labores in illius inueniendo medio, huius medietate faciliùs vtaris.

Nolim abiicere quadrata, quin ſummam 50000. primorum afferam, quam ita reperies. Ex triente trianguli 50001. multiplicato per 100000, duplo lateris maioris quadrati, putà ex 41669166-700000, deme triangulum 50000, ſcilicet 1250025000, ſupererit ſumma quæſita, 41667916675000.

Scies autem quantò ſumma 50000. quadratorum ſecundorum vſque ad 100000. excurrentium excedat ſummam 50000. primorum, hac ratione. Et quidem primò triangulum numeri 100001. eſt 5000150001, cuius triens 1666716667; qui ductus in 200000, tribuit 333343333400000; à quo 5000050000, triangulus numeri 100000, demptus relinquit ſummam 100000 primorum Quadratorum, 333338333350000: ex quo ſi demas ſummam 50000 Primorum Quadr. ſupereſt 291670416675000 pro exceſſu.

In gratiam verò primi Corollarij, addo ſummam 50000 primorum Cuborum imparium ab 1 incipientium, nempe 208633333-5000; quorum vltimus radicem habet 49999; & ſummam 50000 primorum parium, 20834583350000.

Methodus autem, quâ primum reperies, hæc eſt; ſume trianguli 49999 ſummam 1249975000, quam ducas in 49998; & producti 62586250050000 trientem 20862083350000, triangulo præcedenti adde, prædictus enim numerus 208. &c exurget. Summam alteram

eodem modo reperies.

Sed cùm iſtæ ſummæ maiorem calculum requirant, ſumamus tantùm ſummam centum primorum parium, & imparium. Parium maximus 200, cuius ſemiſſis 100: eius triangulus 5050, cuius duplum 10100; huius quadratum 102010000, cuius duplum dat ſummam quæſitam centum primorum cuborum parium, hoc eſt, quorum radices à 2, incipiunt, ſuntque omnes pares, 204020000.

Imparium maximus eſt 199, hoc eſt duplus, minus 1, numeri 100: medius 100; quadratum 10000: huius duplum 20000, qui vnitate minutus, 1999; huius triangulus 199990000 dat ſummam quæſitam centum primorum cuborum imparium.

Ad Præfationis Generalis, de qua iam cap. 1. punctum XIX redeo, vbi cùm dixi tot, quot volueris numeros inueniri, qui cum ſuis partibus aliquotis duplam rationem habeant, aduerte præter quinque numeros ibidem allatos, fortè nullum alium eſſe in infinita numerorum ſerie, præter ſextum qui ſequitur, 5100118016o. cuius partes componentes ſunt 16384, 5.7.19. 31. 151. cui etiam conuenit, vt in 3 ductus producat numerum ſuarum partium aliquotarum triplum: quod toties contingit, quoties numerus duplus à ternario minimè diuiditur: quemadmodum quadruplus, quem non diuidit 5. ductus in 5, dat quintuplum, & ita de reliquis.

Quod ad numeros triplos attinet, 34. inuenti ſunt: quadrupli 18. quintupli 10. & ſextupli 7. nullus autem hactenus inuentus eſt ſeptuplus.

Eodem loco numeri amicabiles referuntur, quos ita reperies. Elige numerum ad analogiam binarii pertinentem, cuius triplus, minus 1. ſit numerus primus: huiuſque duplus, plus 1, ſit etiam primus: & productus ex vtroq; plus eorumdem ſummâ, ſit adhuc primus: quo ducto in duplum numeri ad binarii analogiam relati, producetur vnus amicabilium: productúſque numerus ex 2. minoribus primis in prædictum analogiæ binarii numerum ductus dabit ſecundum amicabilem.

Exēpli gratiâ, ſumatur 8, cuius triplus, minus 1, eſt 23; cuius duplus, plus 1. eſt 47: productus numeri 23 in 47, eſt 1081, cui ſumma 23 & 47, hoc eſt 70, additus, prodit 1151. primus, qui ductus in 16, duplum 8, ſurgit 18416, vnus ex amicabilibus: cuius comes producitur ex ductu eiuſdem 1081 in 16, videlicet 17296.

Binarius per eandem regulam tribuit 284, 220. vt 64, dat 9437056, & 9363584.

Digitized by Google

Porrò maxima pars difficillimorum problematum numericorum pendet à numeris primis, vel à quadratis: cùm autem ſcire volueris an numerus ſit quadratus, vide num deſinat per hos numeros, 14, præeunte numero pari; vel per 6, impari præcedente; vel per 25, cum 0, 2, aut 6 antecedentibus, vel denique per 00 præeunte quadrato, hi ſi quidem numeri ſunt quadratorum indices: vt non quadratorum 2, 3, 7, 8, vel 5, niſi præeat 2,

Numeri primi ſunt cognitu difficiliores; quanquam ſunt nonnullæ regulæ quę laborem minuant, verbi gratiâ; numerus primus quilibet, exceptis 2 & 3, differt ab vnitate, ſenario vel ſenarij multiplice: item quaternario, eiuſque multiplicibus, excepto 2.

Deinde, quilibet numerus analogiæ binariæ, plus 1, exponentem eiuſdem analogiæ habens, primus eſt: ita ſiquidem 256, cuius exponens 8, plus 1, dat 257 primum. Omitto alias diuerſas regulas, in quibus nemo fuit adeo fœlix, vt illarum ope definiat, num propoſitus numerus ſit primus, aut compoſitus, etiam ſi ad hoc vtiles ſint, vt vitentur diuiſionum myriades.

Hic tantùm addo primos numeros, 1. millenario concludi, 167. 2, 135; 3, 127. 4, 120. 5, 119. 6, 114. 7; 117. 8, 107. 9, 110 &c.

Porrò fuerit operæpretium explicare quot modis numeri dicantur alterius numeri partes, cum id ſæpius occurrat: itaque pars dicitur prima, cùm eſt numerus primus; qua ratione 1, 3, 5 ſunt partes 15; & partes 180, 2. 2. 3. 3. 5. quæ in ſe ductæ numerum prædictum 180 componunt.

Partes analogicæ ſunt poteſtates, quales ſunt 8 & 9. numeri 72: numerus 180 habet duas partes analogicas 4 & 9, & vnam primam 5.

Cùm autem quærũntur partes primæ, quæ metiuntur numerum, vnica cuiuſque ſpeciei ſufficit, quales ſunt 360 partes, 2, 3, 5. Si verò ſimpliciter quærantur partes primæ, omnes accipiendæ ſunt, videlicet, 2. 2. 2. 3. 3. 5. cùm his numeris in ſe ductis conſtet.

Si petantur primæ & analogicæ, 8, 9 & 5 ſatisfacient: ſi denique partes, abſque vlla additione, ſequentes omnes afferendæ, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 10. 12. 15. 18. 20. 24. 30. 36. 40. 45. 60. 72. 90. 120. 180.

Sunt autem partes relatiuæ, quæ binæ ſumptæ numerum reſtituunt, vt ex ſequente laterculo conſtat, in quo duodeni numerorum Binarij ſemper eundem numerum 360 reſtituunt.

Digitized by Google

1. 360. Vocantur autem analogici numeri, primi alicuius nu-
2. 180. meri Poteſtates; verbi gratiâ numeri 2, poteſtates ſunt,
3. 120. 4, 8, 16 &c. numeri 3, 9. 27 &c. numeri 5, 25, 125
4. 90. &c.
5. 72. Quæ pauca de numeris attingo, donec ſubtiliſſima
6. 60. Theoremata numerica edantur à viro, non minus pie-
8 45. tate, quam eruditione Clariſſimo, & in hac paleſtrâ
9. 40. incomparabili D. Freniclio, qui de numeris figuratis,
10. 36. primis, compoſitis, & aliis quibuſuis tria volumina
12. 30. ſcriptis mandauit.
15. 24. Quanquam nullus vnquam mortalium poteſt omnia
18. 20. numerorum arcana penetrare, quemadmodum, neque geometrica, imo neq; Phyſica, donec nobis illuceſcat æterna dies, in qua ſol noſter Deus, qui reuelabit abſcondita tenebrarum.

Sequens Regula numeris primis agnoſcendis admodum vtilis: videlicet numerum binarii analogicum vnitate decurtatum, cuius exponens primus, ternario, vel minore numero ab aliquo binarij analogo, cuius exponens ſit par, eſt numerus primus.

Verbi gratiâ, 7 eſt exponens 128, nam 7. differt ternario à 4. binarij analogo, cuius exponens eſt par, ideoque 127, eſt primus.

Præterea ſi 64, ternarius addatur, ſurget primus 67. atque adeo 67, poteſtas plus 1, erit numerus, qui ſequitur, primus. 147573952589676412927: quorum hæc eſt proprietas, vt in ſui medium ducti numeros perfectos generent: quod intellige de ſolis numeris primis, qui ſunt vnitate minores numero binarii analogo, eapropter non conuenit hæc proprietas numero primo 5, ſed numeris 3, 7, 31, 127, 8191, 131071, 524287, 2147483647, & omnibus aliis eiuſmodi generis.

Sunt & aliæ regulæ, quæ cùm detegant numeros compoſitos, primis ex conſequenti ſeruiunt: quales ſequentes.

Numerus qui multoties fit duorum quadratorum differentia, vel illorum ſumma, compoſitus eſt, vt contingit 21, & 25, & 100 ac 121 & 65, ſummæ 1 & 64, & 16 ac 49.

Rurſum, quoties characterum ſumma eſt ternarij, vel 9 multiplex, numerus eſt compoſitus, vt contingit 24579. & numeris per 5 deſinentibus, excepto ſolo 5.

Eodem Præfationis puncto, ſcribe, ſi fuerit exponens 1050000; qui cùm differat numero 140000 ab exponente 2090000 ibidem allato, vide quantum abſque perfectis interuallum. Quod autem admirabilius eſt; aſſignatum interuallum dari poteſt, intra quod nullus

Digitized by Google

nullus primus numerus inueniri poſſit, quale, verbi gratiâ, interuallum 1000000000; quod reperies ductu mutuo numerorum omnium primorum, quos prædictus numerus ſuperat, initio facto à 2.

Quod faciliùs capies ex interuallo 10, abſque primis: itaque primi numeri denario minores, 2, 3, 5, 7, in ſe ducti producunt 210, quibus iunge 1, vt 211 ſurgat, cui 10 additus, aliud extremum 221 habetur, neque enim vllus eſt primus inter 211 & 221.

Idemque continget ſi à 210 demas 1, vt ſuperſint 209, à quo demas 10, vt ſuperſit 199, quos inter nullus primus. Eodem modo reperies interuallum 30, ductu primorum 2. 3. 5. 7. 11. 13. 17. 19. 23. 29, quorum productus 6469693230, cui addatur vnitas; diſtabit interuallo 30 ab alio 6469693261. Ex quibus cernis quàm immenſo labore ſit opus ad interuallum initio propoſitum hac methodo inueniendum.

Longè facilior eſt inuentu numerus qui quotitatem partium quantamcumque habeat, verbi gratiâ 366, & non plures, cùm 366 poteſtas binarii numerum exhibeat: quemadmodum 365 partes aliquotas, de quibus loquimur, tribuit 60, eiuſdem 2. poteſtas in 15. ducta. Sed difficiliùs inuenitur minimus numerus, qui partes aliquotas, non quaſuis, vt occurrunt, ſed determinatas habeat, verbi gratiâ 20. incipientes ab vnitate, & iuxta ſeriem naturalem numerorum ſe inuicem immediatè conſequentium, quas 232792560. complectitur.

Quaſcúmque verò proprietates, vt vt admirabiles, quiſpiam numerus habuerit, ne propterea ſtatim concludas illum eſſe cæteris perfectiorem, aut nobiliorem; vel imperfectiorem, cùm paucas vel nullas habere tibi videbitur: quid enim, verbi gratiâ, perfectionis ſortitur 36, quod eius partes 666. producant? quidquid de numero beſtiæ Apocalypticæ hi vel illi narrent: idemque dicendum de perfectione figurarum Geometricarum; propriè ſiquidem loquendo neque numeri, neque figuræ perfectionem habent: ſed ob noſtros vſus, & animi voluptatem, quæ naſcitur ex illorum theoria, nomine perfectionis vtimur.

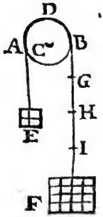
Digitized by Google

CAPVT XXII.

De Grauibus cum Antiſacomate, ſeu pondere oppoſito cadentibus.

1. Quando graue velociùs, & tardiùs cum oppoſito pondere deſcendat. 2. An ſuum caſum, vt alia grauia, progreſſu acceleret. 3. Quomodo punctum æqualitatis inueniatur. 4. Grauium deſcenſus in aqua collatum cum deſcenſu in aëre. 5. Quomodo quis ſeipſum tollat in altum cum trochlea. 6. Quæ ſuperſint obſeruanda in deſcenſu ponderum, auxilio trochleæ. 7. Harmonicam diuiſionem non eſſe conſiderandam in Muſica, ſed Arithmeticam. Difficultas à viro docto Galeatio Sabatinio propoſita & ſoluta. 8. Radices primariæ Muſicorum interuallorum, numeri fracti cum integris.

GRata, ni fallor, erit Obſeruatio noua grauium cum oppoſito antiſacomate cadentium: quam figura ſequens exhibet: ſit igitur trochlea A D B, puncto D appenſa, quæ facilè conuertatur ſuper axe ſuo immobili C: ſitque filum E A D B G H I F ei circumductum, quale vulgò ſutorum veſtialium, & ſartorum, quo pondera F & E ſuſtineantur, quæ ſint in ratione datâ: & quidem primum in dupla, adeovt F pondus ſit ponderis E duplum. Certum eſt, intellecto ſpatio B F, 5. pedum graue F, in illo ſpatio percurrendo duo ſecunda minuta impendere, quibus ſimiliter aſcendit antiſacoma, ſeu pondus oppoſitum, aut reciprocum E. ſine cuius reſiſtentia graue F, dimidio ſecundo à B ad F, hoc eſt, 5. pedibus deſcenderet, vt conſtat ex dictis. Secundò, ſit E ad F vt 3. ad 4, F deſcendit 4 ſecundis. Tertiò, ſit E ad F vt 13 ad 16, F tempore 7. aut 8 ferè ſecundis deſcendit. Denique cùm ſit E ad F vt 14 ad 16, F trochleâ ferreâ, qua ſum vſus, non poteſt ampliùs deſcendere, cùm etiam vix deſcendat, cùm E eſt ad F, vt 13 ad 16.



Quanquam vix dubito quin deſcendat vbi minor inter illa pondera ratio fuerit, quàm non ſolum 14 aut 15 ad 16, verùm etiam 20 ad 21, &c. ſi trochlea paretur ſuum axem habens ſibi

continuum, cuius extrema loculis politiſſimis ſuffulta faciliùs conuertantur, vt fieri ſolet in molendinorum aquariorum, & aliorum rotis: quod experiri poterunt quibus commodum fuerit: alia ſiquidem multa reperient, cum hæc Obſeruatio noſtra trochleam ferream minùs elaboratam habuerit quàm oporteat.

An verò pondus F, cadente B ad F cum oppoſito pondere E, ſuum eo modo caſum acceleret, quo dum cadit abſque E, ſi quæſieris: dico certum eſſe, cùm E pondus parum abeſt ab F pondere, verbi gratiâ, cùm E eſt 13. & F 16, deſcenſum F eſſe proximè æquabilem, adeovt ſi dato tempore cadat à B ad G, alio tempore æquali ſit à G ad H, eodemque modo ab H ad I, & ab I ad F caſurum: id enim euincit facilis obſeruatio: ſit enim F 2 vnciarum pondus, & E vnciæ 1½, F deſcendit æquabili motu per 5 pedes à B ad F, tempore ſecundorum 7, aut 7½ proximè: ſatiſque iudicat oculus quolibet ſecundo ſpatium æquale confici: quanquam trochlea minùs expedita potuerit aliquid interturbare.

At verò cùm maior fuerit ratio ponderum F & E, verbi gratiâ, cùm F pondus fiet quadruplum ponderis E, graue deſcendens ſuum caſum accelerabit, deſcendétque ſpatio vnius ſecundi: propiuſque imitabitur caſum grauium abſque reſiſtentia cadentium, quò reſiſtentia minor fuerit. Vix autem deprehendere poſſum num F quadruplum E, velociùs per ſpatium B F deſcendat, quàm vbi ſit octuplum. Fiat obſeruatio in maiori ſpatio, quale ſufficeret 8 ſexpedarum, ſeu 48 pedum, quos graue liberum F, ſpatio 2 ſecundorum percurret; cumque ſolos 5 pedes, tempore 7 ſecundorum, ad ſummum deſcendat, impendet 70 ſecunda hoc eſt minutum primum integrum, & ⅙ in percurrendo 45 pedum ſpatio, ſi maius illud ſpatium noſtri noncuplum noſtram obſeruationem æmuletur.

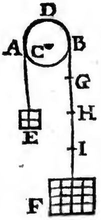
Quod forſan vtile futurum ad graue reperiendum quod habeat punctum æqualitatis, vltra quod ſi moueri pergat, ſuam velocitatem deinceps non augeat. Videlicet vbi tantumdem aër globum plumbeum impediet, quantum in trochlea impeditur à pondere E, quod ſit ad F vt 13 ad 16, vel fortè 14 ad 16, in trochlea mobiliore: certè vix dubito graue tūc etiam ab initio motus æquabili ſemper motu deſcenſurum, quoties erit eius grauitas ad aëris grauitatem vt 13 ad 16: ad quam fortè credas veſicam illam carpionis accedere, quam alio loco dixi 48 pedes percurrere 8 ſecundis: quanquam videtur graue ſolos quinque pedes debere percurrere, tempore 7 ſecundorum, vbi ab initio motu æquabili deſcendit, vt contingit

graui F 16, cadenti cum reſiſtentia E 13.

Cùm tamen veſica noncuplò velociùs moueatur in aëre, in quo ſolùm 5 pedes eodem tempore percurrere deberet, quo 48. conficit. Quod certè illius grauitati reſpondet, quæ eſt 7 granorum vnciæ, licet illius magnitudo parum ſuperet digitum cubicum; cùm aëris 12 digiti cubici vix 4 vnciæ grana ſuperent, vt conſtat ex Phœnomenis prop. XXIX. Pneumaticorum: vnde concluditur illius veſicæ grauitatem aëris grauitate 24 ferè maiorem eſſe.

Verùm, etiamſi ſtatuerimus graue aliquod ab initio & deinceps motu æquabili deſcendere, quomodo definietur quandonam globus plumbeus, verbi gratiâ, locum in aëre ſit inuenturus, ex quo deinceps illo motu æquabili deſcendat? nunquid in eo loco futurum, in quo tantumdem aër motu ſuo, vel reſiſtentiâ globum impediet, quantum aër illud aliud graue ipſo motus initio impedit? Sit ita, ſed vbi locus ille? an cùm globus per vnam aut alteram leucam deſcenderit? dignum certè analyſeos obiectum. Vtrum autem hæc obſeruatio ſit vtilis ad definiendum quantò tardiùs grauia deſcendant in aqua, vel in aliis liquoribus, quàm in aëre, diſcutiendum.

Cùmque certum ſit pondus oppoſitum ſubduplum E, tempus caſus F ita ſufflaminare, vt quod à B ad F ſemiſecundo liberum cecidiſſet, vt conſtat ex dictis, ab E impeditum cogatur impendere duo ſecunda, hoc eſt tempus quadruplò maius in eodem ſpatio percurrendo; eáque ratione tantumdem impendat temporis per 5 pedum ſpatium, quantum in 48 pedibus abſque impedimento conficiendis, videamus an aliquid ſimile caſui grauium in aqua & in aëre contingat.



Certum eſt autem globum plumbeum tempore 2 ſecundorum 12 pedes in aqua deſcendere, quandiu in aëre 48 deſcendit, deinde certum eſt pondus E ſubduplum ponderis F, ei prædictam remoram iniicere, vnde concludendum eſſe videtur aquam nec quidem tantum impedire caſum grauium quantum E pondus ſubduplum, atque adeò vix eſſe aëris grauitate, vel impedimento duplam, aut certè non ampliùs quàm quadruplam, ſi conferatur ſpatium 12 pedum, quod à graui percurritur in aqua, cum ſpatio quadruplo, quod in aëre pertranſitur.

Quis tamen exiſtimet aquam duplò ſolùm, vel quadruplò mi-

Digitized by Google

pedire magis quàm aërem, qui nouerit obſeruationes, quibus probari videtur aquam millies ad minimum, aut iuxta eos qui minimam proportionem aſtruere nituntur, decuplò grauiorem aëre?

Qua de re deinceps cogitent Phyſico-Mathematici, quorum hæc obſeruatio, & quæ hinc elici poſſe videntur, ſtudium requirit.

Quod à noſtris obſeruationibus iuuabitur, quæ docent tempus quo diuerſa grauia deſcendunt in aquam: verbi gratiâ, globus argillaceus tripedale ſpatium in aqua conficit tempore 5 ſecundorum proximè, cuius grauitas eſt ad aquæ grauitatem vt 27 ad 16. Cereus ramentis plumbeis ita mixtus, vt incipiat in aquam mergi, vix vt vllam ramenti partem tollere poſſis, quin emergat, ſolum dimidium pedem in aqua deſcendit tempore 4 ſecundorum: neque, puto, velociùs graue deſcendet in aëre, cùm eius grauitatem non magis ſuperabit, quàm aquæ grauitatem prædictus globus cereus.

Omitto plures alias obſeruationes, vt moneam non ſatis mihi videri lucis hinc affulgere ad punctum æqualitatis in vllo corpore definiendum, alioqui plura corpora diuerſæ grauitatis idem punctum habitura ſunt, vt fatebuntur qui viderint in aqua, & in aëre motu æquabili deſcendere corpora, quæ tamen plurimùm grauitate differunt.

Quamquam poſſit aliquis reſpondere vnicum eſſe punctum æqualitatis Geometricum, quod ſenſus deprehendere nequeat.

Porrò cùm F pondus, in hac figura, pondus E quater contineat: pondus F ſummam ferè velocitatem obtinet, quandiu trochleæ circumuolutione deſcendet: nam ſiue pondus F ſit quadruplum, octuplum, aut ſexdecuplum ponderis E, caſus F. ferè ſemper impendit ſecundum in 5 pedibus B F percurrendis, adeovt aliqua ratione maximum & minimum hîc ſtatuantur, cum E fuerit 1, vel 13, ad pondus F 4, vel 16.

Eſt etiam iſtiuſmodi trochlea vtilis, vt quiſpiam ſe propriis viribus tollat in altum: ſi enim, verbi gratiâ, pedibus in cophino F puncto appenſo poſitis, manibus prehendas nodum E, & funem A E vi brachiorum trahas, aſcendent pedes cophino, vel nodo F impoſiti, vſque ad 1; rurſuſque tracto E A, pedes in H, deinde in G, &c. aſcendent, eaque ratione ſe ipſum quiſpiam attollet vſque ad trochleam A B, vt ſum expertus, & quiſquis volet experietur: vnde conſtat corpus nodo, vel cophino F incumbens non tantum contraniti, quantum poſſunt vires trahentis puncto F adhibitæ, quas videlicet adiuuat pars aliqua grauitatis corporis prædicti: quan-

Digitized by Google

tum verò adiuuet,aut poſſit adiuuare,Geometræ viderint.

An verò trochlea poſſit conuerti ſatis velociter vt graue illius conuerſione deſcendens tantâ velocitate cadat quantâ deſcendit abſque ea, dubium eſſe poteſt, vtvt enim ſit illa facilis, non poteſt tamen abſque frictione conuerti, & oſtendit obſeruatio nunquam tantâ velocitate cadere, cùm à trochleæ conuerſione pendet, etiamſi nullum ſit antiſacoma ſenſibile, quàm vbi cadens ab ea liberatur: quanquam eò minus impediatur quò facilior, & quò maior, cæteris paribus, fuerit.

Multa ſuperſunt obſeruanda circa trochleam, verbi gratiâ, cùm antiſacoma fuerit in aqua, dum graue mouetur in aëre, vicéque verſâ: vel etiam dum vtrumque mouetur in aqua, ſiue trochlea ſit intra, ſeu extra ipſam aquam, vnde forſan noua lux ſuboriatur: ſi præſertim trochlea ſit ærea, quæ fabri doctis manibus ita conſtruatur, vt ferè nihil deſcenſum impediat.

Placet verò huic capiti finem imponere nouâ difficultate Harmonicâ, cui locum dedit vir harmonicè doctiſſimus Galeatius Sabbatinus Piſaurenſis Eccleſiæ Penitentiarius, cuius epiſtolam Auguſti 6, huiuſce anni 1647, accepi, licet 11. Aprilis 1645. ſcriptam: ad quem cùm Româ ſcripſiſſem, cur diceret Octauæ, ſeu Diapaſon rationem non eſſe 8 ad 4, ſed 6 ad 3, cùm tamen eadem ſit inter vtroſque numeros ratio, tandem reſpondet in hoc differre, quòd licet abſolutè, abſque mediorum interuallorum conſideratione, ſit eadem inter vtroſque numeros ratio, primi tamen referant Diapaſon *b quadrati*; ſecundi verò Diapaſon *Emila*.

Additque, rationem 8 ad 4 diuiſam, non habere ſeſquialteram, niſi falſam; neque ditonum minorem imperfectum, quo intelligit ſeſquiditonum, vulgò tertiam minorem. Cùm ea interualla ſint inter 6 & 3. qualia inter E & e; vt inter 30. & 15. reperiuntur interualla quæ ſunt inter C. c. hoc eſt *Cſollut*. & inter 90 & 45, interualla Diapaſon Futfa.

De quibus omnibus cum fuſiſſimè pluribus Harmoniæ Gallicæ locis egerim, præſertim verò Corollario 1, prop. X. lib. 1. Conſonantiarum, videámque has cogitationes oriri ex eo quòd hactenus exiſtimarint Muſici tam Practici, quàm Theoretici, vt apud Salinam, & Zarlinum primipilos habes, diuiſionem illam rationis duplæ, quæ collocat rationem ſeſquialteram infra, & inter numeros maiores: ſeſquitertiam verò ſupra, & inter numeros minores, eſſe harmonicam, maioriſque, quæ percipitur aure vel animo, delectationis, cauſam, operæpretium duxi paucis eos ad viam reducere:

licet dudum libris noſtri Harmonicis id contenderim, dum oſtendi progreſſionem Arithmeticam inueniri cùm Diapaſon ita diuiditur, vt diapente infra, ſupra verò diateſſaron habeat. Videatur propoſitio XXXII. l.5. de diſſonantiis: totuſque liber IV. de Conſonantiis: necnon 6. prop. l.1. Harmoniæ Phyſico-Mathematicæ.

Porrò videamus num deſit ſeſquialtera inter 8 & 4. nunquid 6 & 4 reperitur inter 8 & 4, peræque ac inter 6 & 3? ſed inquies, non fit ſeſquialtera cum maiore numero 8, maiorem neruum referente. Quid tum, an minus eſt ſeſquialtera quòd fiat cum minori numero? nunquid minor numerus longè meliùs refert maiorem neruum vt ſonantem, quàm maior? cùm ſonus nerui maioris nil ſit aliud quàm minùs frequens aëris percuſſio: cùm igitur neruus ille quater ſolummodo percutiat aërem, quandiu minor octies percutit, nempe quoties duo nerui faciunt Diapaſon, minoreſque numeri ſint maiorum baſes, & principia, ſciant impoſterum omnes muſici veram Harmoniam à natura ſonorum, ſeu frequentia vibrationum repetendam, non autem à neruorum magnitudine, niſi malint ſemper materiæ & cadaueri, nunquam verò formæ &, vt ita dicam, animæ incumbere.

Hac igitur ratione diuidetur Octaua 4, 5, 6, 8: idque, propriè loquendo, Harmonicè, hoc eſt ad Conſonantiarum ordinem aptiſſimè: quandoquidem Ditonus 4 ad 5, Triſhemitonium ſeu Tertia minor 5 ad 6, optimè ſe conſequuntur, diuidúntque diapente 4 ad 6, optimâ, ſimpliciſſimâque diuiſione: Diateſſaron autem à 6 ad 8, longiſſimè à fundamento reiicitur.

Suam verò diuiſionem ita vir egregius Sabbatinus cum aliis ſcriberet, 6. 5. 4. 3. ac noſtræ præferret, quòd maior numerus 6 habeat infra tertiam minorem, & quintam; maiorque neruus numero 6 repræſentetur. An igitur cùm Muſica ad tuas aures reſonat, neruos aſpicis? quid ſi vocibus non fidibus canatur? quid ſi minores nerui ſonos grauiores efficiant, maiores verò faciant acutiores, vt fieri poteſt?

Sanè dum neruus maior 6 tremit, hoc eſt ſonat, ter duntaxat percutit aërem, ſeu vibratur, quandiu neruus 3, vibratur ſexies, igitur ſonus maioris notari debet numero 3, & minoris numero 6, vt illud Diapaſon ita notetur 6. 3: cúmque neruus 5 tremat quater, dum neruus 4 quinquies tremit, diuidetur illud Diapaſon hac ratione 3, 4. 5. 6: atque adeo Diateſſaron habebit infra, & diapente ſupra, præter illorum opinionem & ſcopum: dent igitur potiùs manum, vel mentem veritati, quàm vt contra nitantur, malintque deinceps

Digitized by Google

animatam, quàm mortuam Harmoniam amplecti; fateanturque quam hactenus harmonicam diuiſionem appellarunt, eſſe Arithmeticam, vicéque verſâ: eáque vt pote ſimpliciore, ac faciliore tam ad compoſitionem & praxim, quàm ad theoriam vtantur.

Quod ſi non impetrauero, non minùs veritas arridebit, minúſque falſitatem & mendacium oderit quiſpiam Philalethes. Non eſt autem opus vt de reliquis numeris 30 & 15, & 90 ac 45 agam, cùm ex poſitis fundamentis cætera conſequantur. Quanquam maximè cupiam vt vir doctus proprias, quas coluerit de Harmonia Cogitationes, propediem nobiſcum communicet, & in ſtudioſorum gratiam edat.

Cæterùm iuxta meam hypotheſim eodem modo poſſem aſſerere, numeros 6 & 3, & alios id genus, non eſſe aptos ad Diapaſon repræſentandum interuallis Harmonicis diuiſum, quod inter 3 & 6 non occurrat primo loco tertia maior, neque Diapente, ſed Diateſſaron, quibuſdam Conſonantiarum monſtrum: ſed hæc exiſtimo ludicra, cùm nil interſit quibus numeris non ſolùm Octauam, verùm etiam omnia eius interualla tam diſſona, quàm Conſona referas, & explices, niſi contendas optimâ ratione contineri quodlibet Diapaſon, ſeu quamlibet Octauam inter 2 & 1, meròſque fractos inter 1 & 2 collocatos, quælibet interualla, illorúmque rationes perfectiſſimo modo referre, vt ſequentibus numeris demonſtratur 1. $1\frac{1}{8}$. $1\frac{1}{5}$, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{3}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{5}$. $1\frac{2}{3}$. $1\frac{4}{5}$. $1\frac{7}{8}$. 2. quibus radices tam diſſonorum, quàm Conſonorum interuallorum coërcentur. Enimvero ab 1 ad $1\frac{1}{8}$ eſt tonus maior; ab 1 ad $1\frac{1}{5}$ ſeſquiditonus: ab 1 ad $1\frac{1}{4}$ Ditonus, ab 1 ad $1\frac{1}{3}$ Diateſſaron: ab 1 ad $1\frac{1}{2}$ Diapente, ab 1 ad $1\frac{3}{5}$ hexachordum minus, vel ſenaria minor, Donio; ab 1 ad $1\frac{2}{3}$ hexachordum maius; ab 1 ad $1\frac{4}{5}$ ſeptima minor: ab 1 ad $1\frac{7}{8}$, ſeptima maior, denique ab 1 ad 2 Diapaſon: cuius maior terminus 2, à minori videtur diuidi, vt minor ſit $\frac{1}{2}$ maioris.

Porrò tantum abeſt vt ſpernam, vel reijciam viri docti cogitationem de certis numeris ad diuiſionem Octauæ ſignificandam aptioribus, cùm illius conatum laudem, atque confirmem numeros eò futuros aptiores, quò cæteris paribus, minores fuerint.

CAPVT

Digitized by Google

CAPVT XXIII.

Reflexionum Recenſio.

1. Typorum Errata emendantur, vt quiſque ſuo exemplari medicinam faciat 2. Menſura Brachij Florentini, & Genuenſis; & Cannæ Romanæ traditur. 3. Teſtonis Romani pondus & valor; & piſtolæ pretium. 4. Altiſſima ædificia; Pyramidis Rothomagenſis & pyramidis Ægyptiæ magnitudo & paſſuum & pedum noſtrorum cum Romanis collatio. 5. Natatio in hydrargyro, qualis futura, & trabium vibrationes cuius velocitatis. 6. Multæ difficultates circa cylindrum hydrargyreum & vacuum proponuntur. 7. Comparatur ſalis grauitas aquæ grauitati, moduſque traditur, quo ſciat vnuſquiſque quantò vna aqua ſalſior ſit alterâ. 8. Methodus cognoſcendi quantum vini ſuperſit in doliis. 9. De condenſatione, pondere & viribus aëris notatu digniſſima. 10. De viribus percuſſionis, obſeruatio Galilæi.

INter plurima quæ hoc capite recognoſcenda, veniebant omnia typorum errata; quæ tamen ad voluminis initium reijcere maluimus, qua propter hîc primùm monebo præter Errata typorum, quæ Phyſico Mathematicis præfixa ſunt, etiam alia poſtmodum occurriſſe quæ velim à lectoribus ſuppleri; qualia ſunt, pag. 75. Hydraul. vbi ſcribatur linea 14 & 15 *& tertia paginæ 73, præcedentis figura.* l. 18 *dextra.* l. 28 *illius, cuius diameter* B C. l. 32 *Superficiem* pro baſim, & *comprehenſam.* l. 33. *proportione.*

Quæ ſolummodo ad exemplum attuli, cùm alia ſæpius occurrant quæ tamen lector facilè poſſit emendare. Vide quæ notamus ad calcem XX capitis, quippe medicinam faciunt Harmoniæ.

Secundo, paginâ 77. quâ refertur quadrans brachii Florentini, lineæ A C deſunt 4. lineæ; quapropter addatur lineæ

Digitized by Google

C A, linea A D, vt C D ſit quarta pars Brachii Florentini, quale reperi Romæ iuxta S. Petrum, vbi menſuræ Italicæ venales proſtant, cùm tamen A C ſit quarta pars illius Brachij Florentini, quod Harmoniæ Gallicæ, l. 2 de motibus corporum, Corollario, prop. dederam. Itaque Brachium illud non ſolùm 21 ¦ noſtri pedis digitis, ſed 23 proximè reſpondet: cumque ſubdiuidatur in 4. partes (quas fortè dicere poſſis pedes Florentinos, licet noſtri pedis digitos 5, & digiti dodrantem non excedant) quælibet pars quarta rurſum in 12 partes ſubdiuiditur, quarum ſingulæ reſpondent noſtris 5 lineis. Hinc fit vt brachium iſtud in 48 partes diuidatur.



Cúmque Brachium Genuenſe ſuper eodem inſtrumento notetur, ſuperat Florentinum 4 noſtris digitis, digitique dextante. Hoc autem ſuum Brachium diuidunt in 5 partes, quarum vnaquæque noſtris digitis 4 & ſeptunci, reſpondet. Deinde quoduis ſubdiuiditur in 6 partes; & quęlibet ſexta pars in alias 5 partes, adeovt Brachium iſtud diuidatur in 150 partes, ſeu lineas, quarum vnaquæque 2 noſtris lineis reſpondet.

Placet etiam addere longitudinem Calami, ſeu Cannæ mercatorum Romanorum, quæ noſtram ſexpedam 1 digito & dodrante ſuperat. Hanc autem primùm in 8 partes diuidunt, quas palmos appellant; hancque partem rurſum tripartiuntur, vt 24 partes efficiant.

Vbi nota me Cannis Romanis fuiſſe vſum in dimetienda S. Petri Baſilica, quòd Romæ mihi deeſſet ſexpeda noſtra: quapropter vnicuique ſexpedæ digitum & digiti dodrantem, ſeu ¦ addendum puto, vt iuſtæ menſuræ habeantur in noſtris ſexpedis, vel pedibus; verbi gratiâ longitudo Baſilicæ quæ 81 ſexpedis, vice 81 Cannarum, definita eſt, 92 ¦ definienda veniet: & ita de reliquis menſuris. Quod etiam facilè poterit emendari ex palmis Architectonicis, quorum numerum attulimus.

Cùm autem Baſilicæ Rhotomagenſis pyramidem 375 pedes altam dixerim; operæ pretium eſt addere quæ nuper ad me vir pius & doctus Dominus Preuoſt Sancti Herbelandi Parochus ſcripſit, videlicet à Galli roſtro ad eius caudam pedes 3¦, Crucis arrectarium 12. pedes longum, vt & tranſuerſarium; crucis globulorum vel ſphærarum, poma vocant, diametrum eſſe

Digitized by Google

decem digitorum: Pyramidem à ſummo plumbo ad initium muri turris quadratæ 173: reliquam turrim vſque ad Eccleſiæ pauimentum, 186 pedes altam eſſe.

Quod ad palmum Architectorum attinet, illius ſemiſſis B C rectè ſe habet, etiam iuxta menſuram à me Româ allatam; in qua tantùm aduerto vltimam partem ex quatuor in quas ſuum palmum diuidunt, tribus reliquis vnâ lineâ maiorem eſſe, cùm enim vnaquæque digitis noſtris $2\frac{1}{11}$ coæquetur, illa vltima digitorum $2\frac{1}{3}$ reſpondet: forſan ob murarios, qui ſuum palmum lineâ faciunt maiorem palmo Architectonico, vt ipſe apud Nobiliſſimum Equitem à Puteo, didici à murario, cuius palmus erat paulò longior palmis, qui cernuntur in Iconibus Baſilicæ D. Petri.

Quòd ad nummos, vbi paginâ 34. libri de Numeris Gallicis dixi, *& dextans*, l. 20. ſcribe, *vncia*, notéſque diligenter Teſtonem Romanum eiuſdem eſſe ponderis cum noſtro Quadrante ſcuti, de quo ibidem: cumque cenſeatur ille Teſto eiuſdem eſſe puritatis, hoc poſito, certum eſt piſtolam eiuſdem eſſe valoris ſeu pretii Romæ, quo Lutetiæ, cùm 10 Teſtonibus illis commutetur, vt hîc decem ſcuti quadrantibus argenteis. pag. 65. oblitus ſum ſiclum argenteum Angeloni litteris Hebraïcis inſcriptum leuiorem eſſe Samaritano illius ibi laudato, granis $45\frac{1}{2}$.

Tertiò, quod ſpectat ad turrium altitudinem, de qua cap. 2. aiunt turrim Eccleſiæ Cathedralis Argentoratenſis altam 489 pedibus, vel 635 gradibus: turrim Landhuticam in Bauaria, 560 gradibus; turrim S. Pauli Londinenſis, olim cum ſua pyramide ſuperſtructa; 520 pedibus, atque adeo Ægyptiæ pyramidi altiſſimæ, Grauio teſte oculato, æqualem.

Alio teſte oculato, vna ex pyramidibus, eiuſdem cenſetur altitudinis, ac latitudinis, voco latitudinem quadrantem, ſeu partem quartam illius ambitus, ad baſim quadratam, hoc eſt latus quadrati, cui tota incumbit, & ſuperſtat; quod latus eſt 280 paſſuum, cúmque paſſus eſſe ſoleat pedum $2\frac{1}{2}$, ſequitur eius altitudinem, vt & latitudinem inferiorem eſſe 800 pedum, quâ cenſet aliam altiorem, ſed paulò graciliorem, cuius nempe latus ſit 250 paſſuum.

In illa priore pyramide, ab imo ad ſummum, 205 lapides numerauit, quorum minores ſunt $1\frac{1}{2}$ pedis; plures verò bipedales, & tripedales; cuius vertex truncatus 12 maximis lapidibus terminatur.

Videatur Villalpandus qui cap. 63. tomi ſecundi, calculis

Digitized by Google

ſubducit quot pedes cubicos illa maxima Pyramis haberet, ex hypotheſi hiſtoricæ fidei, quæ ſtadium cuique lateri, eiuſque altitudini tribuit: quanquam in illius calculo requiritur aliquid, quandoquidem ex vero calculo pedes cubicos habet 82195924 $\frac{1157}{21373}$, cùm tamen ille 10665625 pedes cubicos concludat.

Vbi notatu dignum 280 paſſus communes reſpondere ſtadio, ſi verum ſit quodlibet latus iſtius pyramidis eſſe vnius ſtadii: quod cùm ſumi ſoleat pro 125 paſſibus Geometricis, paſſuſque vulgò dicatur 5 pedibus, videlicet Romanis, conſtare, ſequitur 625 pedes reſpondere 280 prædictis paſſibus, atque adeo quemlibet paſſum fuiſſe pedum 2 $\frac{13}{56}$, ſeu $\frac{1}{4}$ proximè. Cumque pes Romanus ſit 14. lineis noſtro breuior, paſſus prædictus vix noſtros pedes 2 ſuperat, quemadmodum 5 paſſus Geometrici parum abſunt à noſtris pedibus 4 $\frac{2}{3}$.

Proderit autem hîc verum calculum afferre, vt pote ſatis difficilem, quique methodum inueniendæ magnitudinis ſimilium corporum, ſi forſan occurrerint, faciliorem reddat. Si ergo pyramis innixa baſi quadratæ vnius ſtadii, cuius altitudo vnius ſtadii, & gradus 250, latitudine, & altitudine æquales, vltimo excepto, qui deſinat in aream quadratam 25 pedum, vt ſit iſtius quadrati latus quintupedale.

Cùm 250 gradus ſupponantur, altitudo ſtadii, ſeu 625 pedum, diuiſa per 250 dat cuilibet gradus altitudini, pedes 2 $\frac{1}{2}$ Graduum omnium latitudo eſt 625 pedum, ex qua ſi demantur 5 pedes vltimi gradus, ſuperſunt 620, cuius medietas 310, diuiſa per 249 tribuunt pro quolibet gradu pedem 1 $\frac{61}{249}$.

Iam verò pyramidis magnitudo inueſtigetur, initio facto à primo gradu, ac ſi ſuperficies cuiuſlibet lateris eſſet abſque gradibus, & vacua quæ fiunt inter gradus, ſolida forent. Tunc enim pyramidis altitudo pedum erit 622 $\frac{1}{2}$, à primo gradu non incluſo vſque ad vltimum gradum.

Pyramidis verò minoris, à qua perfici ſupponimus maiorem, & cuius baſis 25 pedum quantitatem habes per ſequentem regulam, ſi maioris latitudo 310 dat altitudinem 622 $\frac{1}{2}$ pedum, latitudo minoris latitudinis 2 $\frac{1}{2}$ pedum, dabit pedes 5 $\frac{5}{248}$, vt conſtat ex 622 $\frac{1}{2}$ per 2 $\frac{1}{2}$ multiplicato; productóque 1556 $\frac{1}{4}$, diuiſo per 310.

Hæc autem minoris altitudo maioris altitudini addita dabit pedes 627 $\frac{129}{248}$ pro tota pyramide. Quam poſtea ſi per baſim quadratis pedibus 390625 conſtantem multiplices, exurget cylindrus, pedum cubicorum 245121030 $\frac{185}{248}$: cuius triens 81707010 $\frac{185}{744}$ dat pyramidis ſolidi-

Digitized by Google

tatem, quâ ex totali ablatâ, hoc eſt ex 81707010 $\frac{181}{744}$, ſupererit 8170-6968 $\frac{77}{186}$ pro pyramide decurtatâ, ſpatia graduum inania concludente. Quod graduum inane primi gradus priùs à pyramide excluſi dimidium complectitur.

Ablatis autem 25 pedibus vltimi gradus ex 390625 ſtadii pedes quadratos exhibentibus ſupereſt 390600, cuius ſemiſſis 195300 pedes ad pyramidis ſoliditatem pertinentes, quibus ſi 25 pedes addantur, exurgent 195725, in quem ductus 2 $\frac{1}{2}$, exurgent pedes cubici 488312 $\frac{1}{2}$.

Cùm autem ſint gradus 250, erunt 249 inania, inter illos interiecta, cúmque quadruplex inane cuilibet gradui conueniat, ob 4 vniuſcuiuſque angulos, 996 conſideranda ſunt inania.

Sub graduum angulis parallelepipeda pedes 2 $\frac{1}{2}$ alta, ſuas habent baſes quadratas æqualis cum gradibus latitudinis, putà 1 $\frac{11}{24}$ pedis, cuius quadratum $\frac{56400}{62001}$ pedis, ſeu pes & $\frac{14990}{62001}$, qui ductus in altitudinem 2 $\frac{1}{2}$ dat pedes 3 $\frac{54147}{62001}$ cubos, pro quouis parallelepipedo; qui per ſextam partem numeri 996, hoc eſt per 166 multiplicati, ſurgent 643 $\frac{179}{747}$ pedes cubici; quos addas ſoliditati ſuperiori 8170-6968 $\frac{77}{186}$: quippe aliæ duæ ſoliditates 488312 $\frac{1}{2}$, & 643 $\frac{179}{747}$ ad primum gradum attinent; eáque ratione ſumma pedum cubicorum pyramidis erit 82195924 $\frac{317}{8117}$, iuxta calculum ſummi Arithmetici.

Quanquam non videatur neceſſarium eam pyramidem cubicè metiri, cùm multas habeat aulas interiores, quarum deſcriptionem petentibus lectoribus tributurus ſim. Porrò de pedibus Romanis prædicti pedes intelligendi, quibus ſtadium metiebantur; quos noſtri ſuperant, vt ex 2 capite clarum eſt.

Quartò, quod ad calcem cap. 7. dictum eſt de natatione in hydrargyro, clarum eſt corpus hominis non poſſe in illud ampliùs mergi, quàm decima quartâ ſui parte, cùm moles hydrargyri æqualis moli corporis humani ſit quatuordecies grauior: quapropter, ſi quod eſſet argenti viui flumen, vix in illud vſque ad ſuram, vel genua mergeretur homo, nec abſque fulcro, vel baculo poſſet in eo ambulare: Quin & ferrum, æs, argentum & alia metalla in eo natarent, auro excepto, cuius grauitas eſt ad illius grauitatem, vt 18 ad 13 $\frac{1}{2}$ proximè; vel vt 20 ad 14. ſtannum verò & ferrum dimidiâ ferè ſui parte extarent. Omitto tempus quo omnia corpora hydrargyro leuiora in eo pedes 2 & $\frac{1}{2}$ profundo conſcendunt, cùm ſequenti capite fuſiùs ea de re ſit agendum.

Quintò, quod habetur pag. 123. de trabis craſſitudine, illic craſſitudo ſumitur pro diametro baſeos, Galli vocant *ſpiſſitudinem*

Digitized by Google

epeſſeur : cùm alias craſſitudo pro ipſa baſe ſumi ſoleat, adeovt corporum craſſitudines ſe habeant vt illorum baſes. Intelligatur ergo diameter baſeos alicuius trabis eſſe decupla diametri baſeos manubrii ſariſſæ, quam nunc ex omni parte æqualem, ad nouas difficultates vitandas, hoc eſt cylindricam intelligi velim: trabis igitur baſis erit baſeos ſariſſæ centupla. Cúmque cylindrorum tam ligneorum, quàm cuiuſuis alterius materiæ vibrationes, neruorum vibrationes æmulentur, trabis prædictæ eiuſdem cum ſariſſa longitudinis, vibrationes erunt ſubdecuplæ vibrationum ſariſſæ: ſi trabs ſit duplò, vel quintuplò longior eius vibrationes erunt prædictarum ſariſſæ vibrationum ſubuigecuplæ, vel ſubquinquagecuplæ, & ita de reliquis.

Sextò, ad ea quæ de cylindro aëreo diximus c. 6. pag. 104. æqualis grauitatis cum mercuriali cylindro; poſſumus addere, iuxta noſtram, XXIX Propoſ. Pneumaticorum, obſeruationem, quæ docet aquam eſſe leuiorem aëre 1356 $\frac{1}{4}$, cylindrum aëreum æqualem pondere cylindro mercuriali (cuius altitudo, ex noſtris obſeruationibus, eſt pedum 2 $\frac{1}{4}$, ſeu 27 digitorum, ad minimum, quoties vacuum efficit) altum eſſe leucas Gallicas, 2 $\frac{1}{2}$. licet enim ex 1356, detrahamus 56, vt 1300 retineamus, præter 2 leucas, ſuperſunt pedes 6675, qualium eſt dimidia leuca, 7500.

Porrò cur hydrargyreus ille cylindrus, qui manſerat in tubo, ſtatim atque aëri perpendicularis exponitur, redeat iterum in altum vnde deſcenderat, non autem illico deſcendat in aërem inferiorem, nullam quæ mihi perfectè ſatisfaciat, rationem inuenio:

Niſi dixerimus cylindrum aëreum æquilibrem, totis ſuis viribus impedire ne deſcendat hydrargyrus, quem eo ferè modo, quo aer condenſatus & fontibus hydraulicis concluſus aquam, vt prædicta prop. cernitur, vel in ſclopetis prop. XXXII, glandes plumbeas, aut ſagittas, vi magnâ expellat.

Vel ſtatuamus vim aliquam in aëre craſſiore tubum circumſtante, quâ ſuas partes ſubtiliores retrahendo, trahat etiam mercurium, qui cùm aliquid illius amiſerit altitudinis pedum 2 $\frac{1}{4}$, quâ potuerat illam materiam ad deſcenſum cogere, iam ipſe cogatur aſcendere, donec ab aëre ſequente deprimatur: vel aërem, præ conatu quo vult ad replendum vacuum aſcendere, mercurium vi magnâ repellat.

An verò tantò velociùs reuertatur in tubum hydrargyrus, quantò tubus fuerit altior, verbi gratiâ, cùm præter illam tubi partem hydrargyro plenam, pars vacua 16 pedibus conſtat, num diuiſo to-

Digitized by Google

tius aſcenſus tempore in 4 æqualia tempora, diuiſoque tubo vacuo in 16 partes æquales, quouis tempore 4. pedes aſcendendo percurrat, an primo tempore pedem vnum, ſecundo 3, tertio 5, & quarto 7, quis obſeruare poſſit, vbi tanta velocitas, quæ vel ſtudioſiſſimum & oculatiſſimum obſeruatorem perturbet: quanquam ſi quis tuborum altitudinibus, verbi gratiâ 48, ſexpedarum, experiatur, & in tabulatis, ſeu contignationibus ad id paratis ſint qui quamlibet aſcenſus partem obſeruent, vt velocitatis gradus, definiri poſſint quibus aſcenſurus eſt hydrargyrus, niſi tamen quis putet ſe velocitatem illam poſſe ratione definire.

Quod autem ad aqueum cylindrum ſpectat, obſeruatio longè difficilior, ob tuborum nimiam altitudinem, de qua cap. IV. dictum eſt.

Porrò modica vacui altitudo ad alia multa vtilis erit, fiat enim tubus 15 pedes altus, vt poſt mercurii deſcenſum ſuperſint 12 pedes, per quos ſi corpora diuerſæ grauitatis aliquo artificio appenſa fundo tubi, deſcendant, docebit experientia num omnia motu æquali, putà medulla ſambucea, & plumbum, an verò leuiora tardiùs deſcenſura ſint.

Poterunt etiam inſecta vitæ robuſtioris in oſculum tubi hydrargyro pleni iniici, ſtatim enim eleuabuntur vſque ad ſupremam illius ſuperficiem vacuo conterminam, eo modo quo ſubleuantur in aqua & in ipſo hydrargyro ligna abiegna & alia leuiora, ſed his omnibus caput integrum tribuemus.

Denique variis modis efficietur vacuum, pro diuerſa liquorum commixtione, ſi enim aqua, verbi gratiâ, miſceatur mercurio, fiet cylindrus compoſitus, qui vim habeat inducendi vacui, cùm eiuſdem erit ponderis cum hydrargyro, dum ſolus vacuum efficit.

Ex hac etiam obſeruatione concludi poteſt aëris rarefactionem non ſemper producere calorem, ſi enim manſerit in tubi fundo, aut in illud introducta fuerit aëris aliqua particula, piſi verbi gratiâ, magnitudine, quæ per rarefactionem vnum aut alterum, vel etiam plures tubi pedes, futuros alioqui vacuos aëre, repleat, experientiâ conſtat tubum nullo modo calefieri.

Certè nulla ſupereſſe videtur ad reijciendum vacuum ratio, quàm vt ad aliquam materiam aëre communi ſubtiliorem, quidquid tandem illa ſit, recurratur, quam hydrargyrus quibuſdam vncinulis poſt ſe trahat, donec ipſe ſimilibus hamulis retrahatur, cùm ex parte aëris cathena illorum vncinulorum maior & robuſtior euadit.

Digitized by Google

Quod enim aliqui contendant vaporos hydrargyri Spiritus continuò exhalantes implere tubum, aut aliquam aëris particulam adeo rarefieri, vt tubum, qui vacuus alioquin apparet, penitus impleat, id probabilitate carere iudicabunt qui rem iſtam experti fuerint. An verò liquor aliquis inueniri, vel arte componi poſſit qui ſit grauitate medium proportionale inter aquam & hydrargyrum Chymici viderint, nullum ego liquorem ſimplicem oleo tartari grauiorem offendi, cuius grauitas eſt ad aquæ grauitatem proximè, vt 3 ad 2, hoc eſt in ratione ſeſquialtera.

Septimò, fuſione ſalis aqua poteſt grauior effici, ſed vix credo poſſe reddi grauiorem oleo prædicto: quod iam exploremus, cùm præſertim circa ſalem multa ſim expertus, verbi gratiâ marinam aquam, vt vt ſol faueat, non poſſe in ſalem conuerti, vel ſal ex ea fieri, niſi ſolum, quo ſuſtinetur, & apto tempore retinetur, vim aliquam peculiarem habeat ſaligenam, vel ſalſificam, vt in inſula *Vliaro*, vulgò Oleron didici, & in aliis locis, in quibus ſal quotannis magnâ copiâ gignitur aut ſi mauis, ab aqua ſeparatur: adeovt non rarò contingat, vt inter plurimas areas parallelogrammas, quales conſtrui ſolent, quædam inueniantur, quæ licet eodem ſole fruantur, & eiuſdem maris aquâ perfundantur, & ad vnius aut alterius digiti repleantur altitudinem, nequidem ſalis granum efficiant.

Porrò tam in conficiendo, quàm in geſtando ſale, ad minimum, 15000 homines circa Brouagium ſeu Iacobopolim, & alias inſulas, ac loca vicina laborant, qui ductis ex oceano aquæductibus illos in areas, deriuãt, vt æſtate, dum ſol maximè viget, in tenues cruſtulas, aut cremorem aqua concreſcat; & vbi fauet tempeſtas, ex qualibet area, ſpatio 2, aut 3 dierum, ſalis modium, pondere 50 librarum, colligant, qui 2 aſſibus, aut ſeſquiaſſe, nigredine nondum exutus, emitur; albi ſiquidem, ſeu candidi modius 30 venditur aſſibus.

Vendunt autem paludis libram, vulgò *liure de marais*, hoc eſt 20 areas, 400 libris argenteis, quas *francs* appellamus. Aceruos ſalis dicunt *Vaccas*, vacca modiis maioribus 150 conſtat, quorum quiſque 50 modios minores habet: quos iam diximus, 50 librarum. Fuſiùs autem ſcire volenti quâ ratione fiant aquæductus & areæ, & quibus dictionibus vtantur ſalinarii, libentiſſimè dicam quæ dum illic degerem, annotaui. Vt verò ſciat vnuſquiſque quantò fieri poſſit aqua dulcis, ſalſedine, vel ſale immixto grauior, notandum ſalem eiuſdem cum aquâ molis, eſſe ad aquam vt 2 ad 1 proximè, adeovt ſi ſal ex omni parte liquorem indueret, liquor ille futurus

eſſet

eſſet aquâ duplò grauior. Vnde concludas corpora in ſalino liquore natantia, duplò minus, quam in aquâ, immerſum iri: adeovt ſi nihil extent aquæ dulci, non ampliùs in ſalino, quàm ſui dimidio mergantur.

Placet autem Cabei methodus quâ reperiatur quantò ſalſi putei ſint aliis fœcundiores, aut ſteriliores: atque adeo quantum ſalis ex qualibet aqua fieri, vel ſecerni queat, ſi enim lagenulã accipias, cuius collum ſit quadrans pedis, ſeu 3 digitos longum, & admodũ anguſtum, quod primùm in aquam vitæ vſque ad ſummitatem immergatur, deinde locum merſionis in aqua communi, lineolâ collo prædicto inſcriptâ notes, paratum erit inſtrumentum, quo facilè reperias quantò magis collum ſit ex qualibet aqua ſalſa emerſurum.

Iam verò vaſculum aliquod, putà vitrum, ſeu calicem accipias, aquâ plenum, in quo prædicta lagena, cuius collum ſit ſemper horizonti perpendiculare, natet; quod faciliùs intelligetur ex ſchemate prop. 30 Balliſticæ, in qua ſit A B lagena, inuerſa tamen, vt venter A ſit infra, & B ſupra, vice cuius B, erit lumen quale eſt in extremo collo L lagenulæ H L: quanquam poſſit eſſe clauſa in B: nil enim refert, dummodo immergatur, & locus primæ immerſionis in aqua communi notetur, idque numero 1. Deinde ſumptâ ſalis librâ, paulatim iniice primùm vnciam; quæ faciet vt collum magis emergat, quem locum numero 2. inſcribes: vt numero, 3, 4, 5, &c, alia loca, ad quæ 2, 3, 4, &c. vncia collum eriget, donec aqua ſit adeo ſalſa, nihil vt deinceps ſalis accipere, ſeu diſſoluere poſſit: cúmque octo gradus ſufficiant, vnaquaque vice duas ſalis vncias in aquam iniicies, vt 8 vicibus integra libra ſalis diſſoluatur; cui diſſoluendæ aquam mole duplam cenſeo neceſſariam; cùm duplam ad minimum impenderim in ſale cõmuni ſoluendo: cumque ſal eiuſdem cum aqua molis ſit duplò grauior, ſequitur aquam poſt omnimodã ſalis diſſolutionem eſſe duplò quàm antea grauiorem.

Ex dictis autem de ratione natantium, conſtat libram ſalis paulatim in aquam pintæ, ſeu 2 heminarum, per binas & binas vncias iniectam, ſolutione factâ, hanc aquæ grauitatem indituram, vt qualibet vice, partibus æqualibus lagenæ collum ſit emerſurum, quod 8 lineolis æqualiter inter ſi diſſitis inſcribetur, vt tandem inſtrumentum ad omnes aquas ſalſas explorandas paratum habeatur: quod ſimilter erit vtile ad naturalium aquarum dulcium grauitatem inueſtigandam, ſi fortè varia ſit in aquis diuerſis; vt illa lagena ſit veluti ſtatera generalis omni liquori deſtinata.

Digitized by Google

Verùm hunc ponderandi modum prop. 50 Hydraulicâ dudum explicauimus. Adde tamen aliquod plumbi, vel alterius corporis metallici, aut alterius materiæ pondus fundo lagenæ adhibendum, quo fiat horizonti perpendiculare illius collum: vel ſi aliquo cylindro vtaris, cùm vix tantâ fieri poſſit induſtriâ, vt aquæ ſuperficiei natans fiat perpendicularis, ei pondus accomodandum quod illum perpendicularem detineat.

Octauò, cùm multa toto libro Hydraulico de ſalientibus dixerimus, non erit inutile, ſi quid circa dolia vino plena dixerimus, vt ſciat vnuſquiſque quæ vini quantitas ſuis in doliis ſuperſit, quod & de caſtellis aquarum intellige, déque vaſis omnibus quæ poſſunt exhauriri.

Conſtat autem experientiâ, vinum altius epiſtomio, ſeſquipede, cùm epiſtomii diameter eſt $\frac{1}{3}$ digiti, ſeu 4 linearum, ex dolio ſaliens tempore 4. ſecundorum Pariſienſem Heminam implere, hoc eſt vini libram effluere, vel hauriri prædicto tempore.

Cúmque vini plus aut minus fluat eodem tempore, provt maiora fuerint, aut minora lumina; plúſque vel minus effluat, quo vinum plus aut minus epiſtomii ſuperat altitudinem, ratione altitudinum ſubduplicatâ, facilè concludes, quantum vini deſit in dolio, ſeu ad quam interioris dolii locum perueniat vinum, atque adeo quot diebus ſufficiat, ſiue quo tempore totum exhauriri debeat.

Quæ cùm ex dictis in Hydraulicis clara ſint, vnico hîc exemplo rem totam explico. Sit ab epiſtomio vſque ad dolii ſupremum fundum, ſpatium 16 digitorum, detque lumen epiſtomii prædicti libram vini, tempore 4. ſecundorum; quæ obſeruatio ſemel facta, vnicuique pro tota vita ſufficiet; ſi quis poſtea ex eodem, vel æquali dolio hauriat per æquale lumen, æquali tempore, ſolummodo libræ ſemiſſem, certum erit vinum 4 ſolùm digitis lumine ſuperius eſſe.

Si verò per æquale, vt antea, lumen hauriat, idque tempore prædicto, 2 libras, certum erit vinum epiſtomio 32 vicibus eſſe altius; & ita de reliquis. Quàm verò ſit illud vtile ad furta deregenda, & ad alia plura, videbunt quibus vtilitas & res domeſtica curæ fuerit.

Nonò, quæ de condenſatione, ſeu preſſione aëris dicta ſunt prop. XXXII, vſque ad Monitum, ex eo confirmantur, quòd nuper, multis præſentibus, etiamnum apparuit, ſclopeto pneumatico, cuius concauum æquali ſeſquipoſſoni Pariſienſi, ſeu $\frac{1}{4}$ ſemiſextarii, contineri aëris grana 64, aut ad minimum 60, adeovt quolibet dia-

betis impulſu granum vnum aëris in ſclopetum ingrediatur ſi ſexagies impellatur æqualiter.

Cùm autem iactus iſtius ſclopeti horizontalis ſit 20 ſexpedarum, puluere autem nitri ſclopeti quinquepedales, glandes ſuas ferè per centum ſexpedas horizontaliter iaciant, ſequitur 300 aëris grana includenda ſclopetis pneumaticis, vt vim æqualem habeant; atque adeo quinto velociùs moueantur. vt verò quiſpiam Poſſonis ſpatium cognoſcat, aqua eo contenta 4 vncias exæquat: quapropter locum 6 vnciarum aquæ illa 60 aëris grana occuparunt. Sed quantò magis hôc ſclopeto Pneumatico condenſari queat, nullus poteſt concludere, cum tantò maiorem aëris molem in ſe recipiat, quantò brachia diabetem impellentia robuſtiora fuerint: quorum etiam vim adhibito manubrio ſuperare valeas. Nec tamen credas aërem magis ac magis poſſe condenſari, cui nempe, ſi maiorem vim adhibueris, tandem omnia potiùs vaſa, quibus continetur, magno effringet impetu, quàm vt maiorem preſſionem, ſeu condenſationem ſuſtineat.

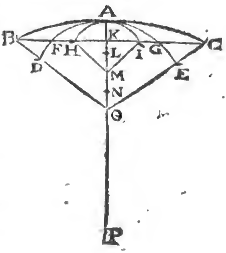
Quanquam ex obſeruatione prædicta concludi poſſit aërem ita comprimi, vt locum ſuo loco naturali, decimo quintò minorem occupet, cumque pondus aëris locum illum ſitu ſuo naturali replentis ſit 4. granorum proximè, grauitatis aquæ & aëris collatio facilis. Eſt autem etiamnum aqua hoc aëre condenſato ferè ſexageſies grauior; adeovt nullus ſuperſit modus, quo tantâ vi comprimamus aërem, vt aquæ grauitatem aſſequatur. Si tamen ad tantas anguſtias redactus intelligatur, viribus humanis, vel Angelicis, nil refert, ſclopetus pneumaticus ſuam glandem, vel ſagittam duodecuplò velociùs emittet, quàm igniaria catapulta.

Iam verò poſſis aſſerere hanc aut illam percuſſionē tot aëris granis reſpondere, ſi verbi gratiâ maximam percuſſionem in 8, vel centum minimas, ſenſibiles tamen partes, ſeu gradus diuidas; qualis eſt fulminis, vel maiorum tormentorum ictus, quem ſi diuiſerimus non in talitra, ſimileſue percuſſiones, quarum vim neſcimus, ſed in percuſſiones ei æquales, quas globus plumbeus vncialis facit cadens ex 12 pedibus, vnicuique percuſſioni pondus aëris facilè tribuemus, ſi præſertim aëris ad aquæ denſitatem, & pondus coacti, vel potiùs glandis ab illo aëre miſſæ percuſſionem illi maximo ictui æqualem intelligamus: ictuúmque magnitudo ſit in eadem ratione cum proiectorum velocitate: His enim poſitis, facilè calculus ſubducetur.

Decimò, quæ Galilæus circa vim percuſſionis in arcubus con-

Digitized by Google

ſiderauit, examen requirunt, quod ad noſtram prop. XXV. Mechanicorum aliquid conferat. Quod vt faciliùs intelligatur, ſit in figura propoſ. XXXIV. Balliſtica, B A C arcus, cuius chorda B C. Plures autem arcus ſimiles intelligantur, hi tamen quàm illi robuſtiores. V. Clariſſimus Michaël Angelus Riccius, ad analyſim natus, mecum obſeruationem Piſis à Galilæo factam communicauit, quæ ſic habet.



Accepto fune, cuius pondus 2 vnciarum, verbi gratiâ, in extremo P appenderetur, fune brachium longo in K medio chordæ annexo, notauit pondus à puncto K ad P cadens traxiſſe chordam B C, exempli gratiâ, ad punctum O, quod animaduertit ope vaſculi in P poſiti, & à pondere percuſſi. Deinde pondus 10 librarum collocauit in puncto chordæ O, quo detineretur chorda in eo ſtatu, & arcus in D A E inflecteretur.

Cùm poſtea robuſtiorem arcum ſumpſiſſet, cuius chorda eodem pondere cadente ad minus ſpatium adduceretur, expertus eſt non poſſe detineri chordam à 10 libris in eo loco, ad quem vi 2 vnciarum cadentium fuerat adductus, ſed 20 libras requiri; vnde concludebat arcum adeo poſſe robuſtum fieri, vt nequidem mille libræ poſſint illum in eo ſitu retinere, ad quem à 2 vnciis, vt antea, cadentibus, adductus fuit: quapropter vim percuſſionis aliquâ ratione infinitam eſſe; ſed de illis arcus experimentis mihi dubitare liceat, donec ipſe videro: cùm aliæ ſint obſeruationes quæ contrarium ſuadere videantur.

Aliam obſeruationem affert de globo plumbeo, quem attenuet malleus cadens ex vnius, exempli cauſâ, brachii altitudine: quam attenuationem licet primâ vice decem libræ globum æqualem prementes efficiant, ſi tamen ictu repetito malleus ſuum globum plumbeum iam depreſſum ex eadem altitudine percutiat, nouam depreſſionem faciet, quam non poſſint aliç decem libræ, hoc eſt 20 libræ efficere. Quod ſi rurſus idem vrgeas, tandem vis percuſſionis infinita concludetur.

Quæ valde conformia iis quæ de cylindro ferreo deprimendo, vel depreſſo in noſtris mechanicis dicta ſunt, nempe motum, quo aër interiicitur, aliquid habere quod non poſſit à pondere, imo

nec à prælis ſuppleri : aër ſiquidem interceptus ſubiecti corporis poros ingreditur, illiuſque partes eâ velocitate comprimit, & deprimit, vel cogit vt ſubſiliant, quam nullum pondus, nulláue preſſio ſupplere poteſt.

CAPVT XXIV.

De Combinationibus & earum vtilitate.

1. Maximæ, ſeu generaliſſimæ Combinationis generatio. 2. Alterius combinationis litteras ſimiles auferentis productio. 3. Tabella combinationis ordinariæ. 4. Tabella progreſſionis Geometricæ. 5. Tabella conternationum, conquaternationum, &c. 6. Tabella dictionum quotlibet ſimiles litteras habentium ſine ordine. 7. Tabella combinationis dictionum 2 ſimiles litteras habentium cum ordine. 8. Tabula dictionum duas litteras ſimiles habentium abſque ordine. 9. Tabula dictionum quotlibet ſimiles litteras habentium, abſque ordine. 10. Numeri Magici ſeu Planetarii, quid. 11. Quot diuerſitates patiantur. 12. Obſeruationes Variæ.

CVm adeo multa de Combinationibus, libris Harmonicorum dixerimus, qui ad paucorum manus peruenerunt, Gallici maximè, ob exiguum exemplarium numerum, nonnullique errores in numerorum tabulis ibidem allatis contigerint, eas hîc iterum abſque vllis erratis accipe, cúmque maxima Combinationum, ſeu varietatum, quibus res quotlibet ſumi, vel conſiderari poſſunt, ſit omnium facillima, quippe ſequitur dignitates Algebraicas, ſeu progreſſionem, aut proportionem Geometricam, illam primo loco ſtatuemus, ex qua deinde poſſint aliæ tabulæ deduci, atque ſeparari.

Prima columna ſignificat numerum, ſeu qualitatem rerum, quæ combinandæ proponuntur, hoc eſt, quæ toties locum & ordinem variant, quoties fieri poteſt: verbi gratiâ 4, è cuius regione ponitur 234256, ſignificat res, aut litteras 4, ſumptas in 22 litteris alphabeti, ſiue omnes 4 ſint diuerſæ, vel ſimiles, totidem dictiones (pronuntiari valeant, necne, nil hoc loco refert,) efficere quot ſunt in illo numero 234256. vnitates.

Hæc autem tabula incipit à 22, ob 22 alphabeti noſtri characte-

Digitized by Google

res: qui plures habuerint,aut pauciores in ſuis alphabetis,incipient à numero ſuorum characterum.

Prima tabula generalis Combinationis.

Itaque ſi 22 in ſe ducatur, producetur 484,qui docet	22.	1
duas litteras in toto alphabeto ſumptas,484 dictiones	484.	2
2 litteris conſtantes efficere. Idemque intellige de	10648.	3
22 litterarum dictionibus,quæ ad tres octiliones,	234256.	4
cum ſequentibus numeris aſcendunt,ſuperant-	5153632.	5
que quidquid in hoc mundo numerari ſolet.	113379904.	6
Sed alia Tabula ex iſtius regione collo-	2494357888.	7
cata litterarum ſimilitudines aufert ex	54875873536.	8
hac tabula,& conſequenter ex dictio-	1207269217792.	9
nibus,quarum nulla litteram vllam	26559922791424.	10
repetitam, ſed omnes litteras di-	584318301411328.	11
uerſas habet.	12855002631049216.	12
Hac autem methodo con-	282810057883082712.	13
ſtruitur: primò litterarum	6221821273427820544.	14
numerus 22 (vel qui-	136880068015412051968.	15
uis alius minor, aut	3011361496339065143296.	16
maior) per numerum	66249952919459433152512.	17
vnitate minorem	1457498964228107529355264.	18
multiplicandus,	32064977213018365645815808.	19
hoc eſt per 21;	705429498686404044207947776.	20
& productus	15519448971100888972574851072.	21
484 iterum	341427877364219557396646722584.	22.
n 20 ducendus, &c. donec vl-	357686347714896679177439424706.	

timus numerus habeatur ordine 21, qui penitus idem, pro dictionibus 21. & 22 litterarum, in quibus nulla ſimilis repetitur: cùm autem hæc tabella contineat varietatem ordinis, ad vulgarem combinationem pertinentis, auferrique poſſit ab ea varietas illa, quemlibet illius numerum per combinationem ordinariam diuidendo, iſtius etiam Combinationis tabulam poſtmodum afferemus. Porrò ſequentis tabulæ numeri à præcedentis tabulæ numeris ablati relinquent aliam tabulam, quæ dictione ſolas complectetur habentes quaſdam, vel omnes litteras ſimiles,

Digitized by Google

verbi gratiâ, dictiones duarum litterarum ſimilium erunt 22: trium verò 1408. & ita de cæteris.

Secunda Tabula deducta ex prima, abſque ſimilitudine litterarum.

Multos habet vſus hæc tabula, cùm illius ope vno momento cognoſcat Dux, ſeu Imperator aliquem numerum militum ex maiore numero poſſit eligere ac ſeponere, putà 5 milites ſumptos ex cohorte 22; numerus enim è regione numeri 5. poſitus, videlicet 3160080, demonſtrat quod quærebatur.

Cúmque ordinaria quinarii combinatio ſit 120, prædictus numerus per 120. diuiſus dabit 131670. pro militum, dictionum, aut aliarum rerum numero, qui non complectetur combinationem ordinariam, ſeu diuerſitatem ordinis, & ita de reliquis.

Huic autem ſecundæ Combinationi ſubiungamus communem illam, quæ nullam vnquam nouam litteram, aut rem aliam habet, ſed earundem rerum ſolummodò mutat ordinem: quâ etiam fieri poſſunt Anagrammata; plurimos enim vſus habet: cúmque progreſſio Geometrica incipiens ab 1, vſque ad terminum 22, det genus aliud combinationis, illius poſtea vſum explicabimus.

22.	1
462.	2
9240.	3
175560.	4
3160080.	5
53721360.	6
859541760.	7
12893126400.	8
180503769600.	9
2346549004800.	10
28158588057600.	11
309744468633600.	12
3097144686336000.	13
27877002177024000.	14
223016017416192000.	15
1561112121913344000.	16
9366672731480064000.	17
46833363657400320000.	18
187333454629601280000.	19
562000363888803840000.	20
1124000727777607680000.	21
	22
3055350753492612960484.	

Tertia Tabula combinationis ordinariæ.

Hanc tabulam pag. 117. l. 7. de Cantibus,	1.	1
vſque ad terminum LXIV. proſecuti ſumus,	2.	2
vnde repeti queat, viderique 6. Muſicæ no-	6.	3
tarum exemplum, tam litteris, quàm notis	24.	4
expreſſum: quo 720. cantus differentes	120.	5
cernuntur, è quibus ſi quis omnium	720.	6
gratiſſimum, & 12 alios præſtantiores	5040.	7
eligat, & tales eſſe demonſtret, ſit	40320.	8
maximus omnium Muſicus.	362880.	9
Porrò ſi quis exemplum 8 no-	3628800.	10
tarum 40320. cantus diuerſos	39916800.	11
habens, cupierit, meum	479001600.	12
exemplar libenter commo-	6227020800.	13
daturus ſum. Sequitur	87178291200.	14
tabula progreſſionis	1307674368000.	15
Geometricæ, quæ	20922789888000.	16
non minùs vtilis	355687428096000.	17
eſt, tum ad pri-	6402373705728000.	18
mos & perfe-	12645100408832000.	19
ctos numeros	2432902008176640000.	20
inueſtigan-	51090942171709440000.	21
dos, tum	1124000727777607680000.	22
ad illud		

genus combinationis, in qua cùm ſint res, vel litteræ diuerſæ, ſumuntur binæ, ternæ, quaternæ, &c. toties quoties ſumi poſſunt: eâ tamen lege vt nulla littera ſit alteri ſimilis, hoc eſt non poſsint eſſe, verbi gratiâ, duo a, vel duo b &c.

Cùm igitur quæris quot ſint varietates alicuius quotitatis rerum propoſitarum, ſi binæ, ternæ &c. ſumantur, ſume duplæ progreſſionis terminos, plus vno, quot res propoſitæ fuerint, exurget numerus varietatum; exempli cauſâ, ſint 8 res propoſitæ, quarum combinationes, conternationes &c. dabit huiuſce tabellæ IX numerus, 256, quot modis variantur 8 notæ Diapaſon, vt demonſtratum p. 135. Harmonicorum. Caue tamen ne putes numerum vltimum ordine 23, eſſe ſummam numerorum omnium præcedentium; nam vnitate maior eſt.

Tabella

Digitized by Google

Oſtendit varietates rerum 22, ſi binæ, ternæ, ſenæ &c vſque ad 22 ſumantur: in qua tabula, prop. 11 l. 1. de cantibus, in Gallico aberratum; non in Latino, prop. 10. vbi rectè ſe habet vſque ad terminum 64.

Eſt verò alia tabella, quæ varietatem ex ordine manantem aufert, quæque naſcitur ex ſecunda, per combinationem ordinis diuiſa.

Exempli cauſâ, ſi numerum quintum 3160080, per numerum etiam quintum ordinariæ combinationis diuidas, nempe per 120. ſurget 26334. Integram verò tabellam hîc appono.

Tabella Quarta progreſſionis Geometricæ	*Quinta tabula combinationis conternationis &c.*	
1.	1	22.
2.	2	231.
4.	3	1540.
8.	4	7315.
16.	5	26334.
32.	6	74613.
64.	7	170544.
128.	8	319770.
256.	9	497420.
512.	10	646646.
1024.	11	705432.
2048.	12	646646.
4096.	13	497420.
8192.	14	319770.
16584.	15	170544.
32768.	16	74613.
65536.	17	26334.
131072.	18	7315.
262144.	19	1540.
524288.	20	231.
1048576.	21	22.
2097152.	22	1.
4194304.		

Licet eam ſufficiat vſque ad vndecimum terminum proponere, cùm ſequentes numeri ab 11. ad 22. ſint iidem ac præcedentes, ab 1. ad 11. Porrò ad hoc genus combinationis refertur varietas cuiuſlibet ludi alearum, quæ ſi fuerint 36, vt in ludo Piqueti, conſtructa tabula, libro 7 Harmonicorum de Cãtibus, demonſtrat 12 alearum ludum in numero 36 alearum ſumptum ad ludos numero ſequente 1251677700. contentos peruenire.

Si verò ſumuntur omnes ludi 1, 2, 3 &c. alearum vſque ad 36; 37. terminus progreſſionis duplæ Geometricæ vno minus, hoc eſt 68719476735. dabit numerum omnium ludorum poſſibilium, vt

ex tabella progreſſionis X prop. l. 7. de cantibus habes, quæ ad LXIV. terminum progreditur. Nulla verò littera ſimilis inuenitur in dictionibus hac tabellâ contentis, vt ſequenti contingit, quæ componitur ex prima generali, ex qua fuerit ablata varietas ordinis. Hac igitur methodo conſtruatur tabella ſequens; ſcribantur primò numeri 1, 2, 3, 4, &c. donec aſſequaris numerum litterarum ex quibus dictio componitur, verbi gratiâ vſque ad decem, pro dictionibus 10. litterarum, & è regione 1, ſcribatur 22, ob 22 dictiones, quæ fieri poſſunt ex dictionibus vnilitteris.

Dictiones ex 2 litteris compoſitas habebis, diuiſo præcedente numero 22 per 2, quotiens erit 11, quos duco in 22, plus 1, hoc eſt in 23, vnde procedit 253 pro numero dictionum 2 ſolùm litteras habentium.

Trium litterarum dictiones habentur, diuiſo 253 per 3. vt quotiens 84 naſcatur & addito binario 22. vt ſint 24, quibus in 84, ductis, oritur 2024, pro dictionibus 3. litterarum, qui per 4. diuiſus dabit dictiones 4 litterarum, erit enim quotiens 506.

Sexta tabula Generalis Combinationis abſque ordine.

Addatur ternarius 22, vt fiat 25, in quem ducto quotiente 506, productus dat 12650, pro dictionibus 4 litterarum, & ita de reliquis: ſi verò cupis dictiones omnes vſque ad compoſitas ex 10 litteris, quarum vnaquæque duas tantùm ſimiles litteras habeat, ſequente methodo vteris: ſcribantur nmeri decem, ſemper vnitate decreſcentes à 22 vſque ad 13. Si quæreretur numerus dictionum 11, vel 12 &c. litteris conſtantium, deſcenſus

22.	1
253.	2
2024.	3
12650.	4
65780.	5
296010.	6
1184040.	7
4292145.	8
14307150.	9
44352165.	10

etiam faciendus eſſet vſque ad 12, 11, &c. Sit igitur tabula VII, quæ incipit ab 1, è cuius regione zero collocatur, quod nulla dictio vnius litteræ conſtare poſſit 2 litteris ſimilibus, quæ debent occurrere in iſtius tabellæ vocabulis.

Digitized by Google

Septima tabella dictionum 2. litteras ſimiles habentium.

Huius autem tabulæ conſtructio longè difficilior aliarum tabellarum præcedentium conſtructione, quapropter illam omitto, ne caput iſtud nimium excreſcat. Cùm autem hæc tabula contineat ordinis combinationem, eam facilè detrahes: verbi gratiâ, ſi velis ordinem auferre à numero dictionum 6 litteris conſtantium, quæ ſunt 47401200. ſumes dimidium combinationis dictionum 6. litterarum tabulæ III, nempe 360, quotiens 131670, dabit numerum dictionum ſex litterarum 2 ſimiles habentium abſque ordine: eodemque modo reperientur dictiones quotlibet litterarum: neque opus eſt tabellam hanc vltra duodenarium producere, cùm ei ſit æqualis numerus dictionum 13 litteris conſtantium, vt numerus 14 numero 11, & numerus 24 numero vnius litteræ.

0.	1
22.	2
1386.	3
55440.	4
1755600.	5
47401200.	6
1128148560.	7
24067169280.	8
464152550400.	9
1346669632000.	10

Octaua Tabula dictionum 2 litteras ſimiles, abſque, ordine habentium.

Vbi obſeruandum numerum dictionum 3 litterarum huius tabulæ, æqualem eſſe numero dictionum 2 litterarum ſecundæ tabulæ; deinde dictiones 11 litterarum decuplò plures eſſe, quam dictiones totidem litterarum tabulæ V.

Demum dictiones 5 litterarum, 2 ſimiles habentium cum ordine, decuplas eſſe dictionum 4 litterarum differentium cum ordine.

Cùm autem hæc tabella ſit dimidiata, ſi quilibet eius numerus bis repetatur, ſumma dictionum erit 46137344, quæ inter omnes dictiones poſſibiles primæ tabulæ, ablato ordine, duas ſimiles litteras habituræ ſunt.

0.	1
22.	2
462.	3
4620.	4
29260.	5
131670.	6
447678.	7
1193808.	8
2558160.	9
4476780.	10
6466460.	11
7759752.	12

Supereſt combinatio dictionum, quæ non ſolùm duas, ſed 3, 4,

Digitized by Google

5, &c. vſque ad 22 ſimiles, habeant, abſque ordine: quæ facilè conſtruetur, ſi priùs conſideres quaſlibet ſimiles pro vnica ſumendas, hoc enim poſito V. tabulæ beneficio, IX ſequentem conſtrues.

Sit, exempli gratiâ, dictio *inimici*, habens 4 litteras ſimiles, ſumaturque numerus dictionum 4 litteris conſtantium tabulæ, V. 7315, qui ductus in 4, dat 29260 pro numero dictionum tabulæ ſequentis 4 litteras ſimiles habentium. Notandum verò hanc tabellam incipere à 2 & deſinere in 21, quòd vnica poſſit eſſe dictio ex 22 litteris ſimilibus, & ex vnica littera.

Nona tabula dictionum quotuis ſimiles litteras habentium abſque ordine.

Primus ordo numerorum ſignificat quot ſimiles litteræ ſint in dictione;

Secundus oſtendit numerum dictionum, in quibus tot ſunt litteræ ſimiles, quot à primæ columnæ numeris è regione poſitis ſignificantur, verbi gratiâ numerus 7, ſignificat dictionem habere 7 litteras ſimiles.

Tertia denique columna docet ſuis duobus ordinibus, quot litteris conſtent dictiones, quarum numerum ſecunda tabella continet. Verbi gratiâ, 2 & 21 ſignificat dictiones tam 2 quàm 21 litterarum, 2 ſimiles habentium, eſſe numero 462. quapropter prima media pars iſtius tabellæ ſufficit, cùm ſecunda incipiens è regione 12, ſit penitus eadem cum illa, dummodo inuertatur.

III.	II.	I.
2 & 21.	462.	2
3, 20.	4620.	3
4, 19.	29260.	4
5, 18.	131670.	5
6, 17.	447678.	6
7, 16.	1193808.	7
8, 15.	2558160.	8
9, 14.	4476780.	9
10, 13.	6466460.	10
11, 12.	7759752.	11
12, 11.	7759752.	12
13, 10.	6466460.	13
14, 9.	4476780.	14
15, 8.	2558160.	15
16, 7.	1193808.	16
17, 6.	447678.	17
18, 5.	131670.	18
4.	29260.	19
3.	4620.	20
2.	462.	21

Supereſſet hic explicatio methodi, quâ reperiatur numerus dictionum, habentium non ſolùm 2 litteras, aut 3, aut 4, ſimiles &c. ſed 2 ſimiles & 3 alias ſimiles, vel 4 & 5 ſimiles &c. ſed ita variant regulæ, vix vt abſque faſtidio legi poſſint; ea propter illas

Digitized by Google

omitto; vt aliquid addam de numeris planetariis, quibus indoctiores aliquid ſuſpicantur ineſſe myſterii. Nolim autem hîc afferre primum iſtorum numerorum ſolis 9 numeris conſtantium, cuius latus eſt 3 numerorum, cùm vbique proſtet, neque ſequentem, cuius latus 4 numeris conſtat, quamuis id habeat, quòd 880 varietates patiatur.

Quid ſi varietates omnifarias quæris? Illas tibi ſuggeret III. tabula è regione numeri 16. quanquam & quadrata planetaria 3 & 4 laterum ſis habiturus duobus ſequentibus 8 & 9 laterum incluſa: quippe ſequens quadratum, quod fruſtra magicum appellant, & cuius ſinguli ordines 260 efficiunt, includit primò quadratum planetarium, cuius latus 6, cuiuſque ſinguli ordines faciunt 195: ſecundò quadratum 4 complectitur, cuius ordines ſinguli 130 producunt.

Quadratum Planetarum triplex lateris 8.6. & 4.

31	9	55	12	54	14	52	33
43	62	5	29	1	35	63	22
45	27	26	40	41	23	38	20
50	61	46	18	17	44	4	45
8	6	16	48	47	19	59	57
44	37	42	24	25	39	28	21
7	2	60	36	64	30	3	58
32	56	10	53	11	51	13	84

Quadratum Planetarum quadruplex, cuius latus 9

73	13	53	26	71	24	49	15	45
57	12	80	8	76	16	78	7	25
47	72	44	30	40	36	55	10	35
23	20	54	39	81	3	28	62	59
17	12	32	5	41	77	50	70	65
21	18	48	79	1	43	34	64	61
31	68	27	52	42	46	38	14	51
63	75	2	74	6	66	4	60	19
37	69	29	56	11	58	33	67	9

Itaque duo iſta quadrata continent 7 numeros planetarios, ſeu quadrata numerica, quæ ſuis quæque ordinibus rectà, ſeu tranſuerſim acceptis, ſemper eundem numerum efficiunt, nam quadratum, cuius latus 9, facit quolibet ordine 369. Quadratum incluſum, cuius latus 7, ordine quoque ſuo 87. tribuit, vt ſuo 205. quadratum, cuius latus 5: denique 123. producit quilibet ordo quadrati, cuius latus 3. licet in numeris radicalibus 15 ſolũmodo habeat.

Quis verò demonſtrabit quot iſta quadrata varietates habere poſſint, in quibus ſemper idem numerus ab ordine quolibet producatur? quod fortè minimè facilius quàm inuentio quadrati circulo æqualis. Vis ſcire quibus planetis prædicta quadrata tribuantur? 9, Lunæ; 7. Veneri; 5, Marti; 3, Saturno, 8, Mercurio; 6, Soli; & 4, Ioui.

Digitized by Google

Qui quadratum, cuius latus 22 volet, quod ſuo quoque ordine producat 5335, quodque includat quadrata 16, 12, & 10 laterum, illico accipiet. Omitto quot varietates abſolutè quadratum, cuius latus 8, aut 9, patiatur, cùm 64 & 81 terminus combinationis ordinariæ, tabulæ III, illas tribuat.

Iam verò pluribus obſeruationibus huic capiti finem impono. Primúmque incipiam ab eo Carthamo, cuius folia, floreſque & alia me obſeruaſſe, iam art. 15. cap. 1. dictum eſt. Itaque 4 à Turonibus leucis, in vico Noiſileio, didici libram florum Carthami 50, libram granorum 5 aſſibus diuendi: ſericique libram, 3 florum libris tingi, qui tamen minuantur pro vario colore inducendo. 2 apud Xantonenſes miratus ſum mediocri foſſâ, in quam Oceanus deriuatur, in vico *Toné Charante*, naues 36 Hollandicas poſſe capi, vino Coignaceo. S. Iohannis, & aqua vitæ onerandas, in quas obſeruaui dolium vino plenum ex nauiculis tempore 10 ſecūdorum inferri. Dictionem verò Tonè, Anglicam eſſe, quæ *prope* ſignificet. Ex hoc vico proſpici tres vicos Soubizium, Mouaſium, & totiùs Galliæ maximum Maranum, in quo miratus ſum quadratæ turris Eccleſiæ pulchritudinem, & altitudinem, quam ad 32 ſexpedas pertingere arbitror. In illis autem locis omnes ferè pro dictione affirmatiua Gallica *oüy*, ſemper dicunt *oüy bien*, vſque ad Rupellenſes, quorum muri duas inter turres S. Martini & Laternæ interiecti, 4 ſexpedas craſſi ſeu lati ſunt: Vbi & in Conuentu ad aggerem obſeruaui piſum adeo fœcundum vt 150 ſiliquas haberet, quarum vnicuique ſi 6. piſa tribueris, vnicum piſum vnâ vice 750 piſa produxerit.

3. In foſſa Nannetenſi dolium aquæ vitæ, quod duobus alembicis, hebdomadæ tempore replent, quodque pondo mille librarum, vendunt 80 libris, vt & dolium oleo Balænæ plenum: vendunt etiam molas cotarias ex Hiſpania aduectas, 40 aſſibus: ſed nihil elegantius Nanneti quæras, quàm tumulum Britanniæ Ducum in Eccleſia Carmelitarum, quorum reditum 20000 librarum aiunt: quem tumulum ſi cum Ducum Burgundiæ tumulo in Eccleſia Carthuſianorum Diuionenſium exiſtente conferas, cui nam palmam tribues? quanquam hic vltimus alterum mihi plurimum ſuperare videatur.

Nolim omittere quod pro cura thymii, quo tot hominum pedes dirè torquentur, didici, nempe alliorum thallum conquaſſatum, per 10 aut 15 dies renouatum & thymio impoſitum, illud auferre: cui etiam remedium ferunt impoſita hederæ folia, 2 aut 3 diebus

aceto macerara: & tabacum in puluerem redactum eidem verrucæ impoſitum; ſed ficus ad emolclindum & tollendum dolorem mirabilis.

Quod ſæpius expertus ſum refero, nihil ad herpetes, & eryſipelata, idque genus morbos curandos efficacius & promptius, quàm radicum lapathi decoctionem, quâ pertinaciter foueatur, & lauetur cutis morbis illis laborans: optimumque ad morbos illos, ne veniant, anticipandos, radicum ſyluestris cichorii decoctionem, quæ manè bibatur.

4. Ingrandæ, inter Nannetum & Andegauum, 4 ab Ancenio leucis, primo intuitu altare Eccleſiæ omnium longiſſimum eſſe videtur: quod tamen 12 duntaxat pedum reperi: ita ſæpe fallit oculus. Notaui quoque apud Tertulian. l. de Idololatria, verbum *interdixit*, dum ait, *ſerpentis figuram interdixit*, pro quo ſcriptura ſacra, *iuſſit*; iuxta Iuriſconſultos intelligendum, qui ſæpe interdicta pro iuſſis accipiunt, vt interdixit, & iuſſit, vel edixit, eo loco ſit idem; ſed & nomen Euſebii ex 645 S. Gregorii epiſtola delendum, licet in eam à 755 annis irrepſerit.

5. Campana maior S. Gatiani Turonenſis eſt pondo 32000 librarum, cuius malleus pedum 7; pulſatur funium tractione, à 17 hominibus totâ vi contendentibus, quibus quieſcentibus campana ob præcedentem impetum ſpatio minuti ſonat. Turrim Amboſianam eiuſdem altitudinis cum fornice Baſilicæ S. Mariæ Pariſienſis, nempe 18 ſexpedarum reperi.

6. Salmurii, prope Ligerim, præſto ſunt Lotium & Tonetus fluuii, qui Cyprianos habent, ſed ille cœnoſos, hic egregios, qui paulo infra S. Florentini Abbatiam Ligerim ingreditur, vbi notant fabri ferrarii cancellos ferreos ad vnam ex S. Florẽtini feneſtris eſſe mirabiles, quòd ſint vno ductu, abſque iuncturis, ſuturis, aut ferruminationibus elaborati, hoc eſt vnico ferro confecti. Ibidem Vulcanus adeſt, qui vaſa cuiuſuis generis ænea eiuſdem cum argento fabricet albedinis, nullus vt ſit qui ea non capiat pro argenteis, licet afferat ſe neque arſenico, nec hydrargyro abuti.

7. In agro Andegauenſi ſpicam ſegetis inueni altitudine ſeptupedalem; & inter Aginnum & Montem Albanum in ſpica tritici 47 grana, & in ſpica ſecalis 81, quot etiam in auenæ calamo: ſed rarius eſt quod in Maraneis paludibus nuper explicatis animaduerti, nempe granum vnicum tritici 25, hordei verò granum, 35 calamos produxiſſe: quanta terræ fœcunditas! Omitto quoties amœniſſimi, longiſſimique proſpectus occurrunt, tres præſertim Bur-

Digitized by Google

digalâ Montem Albanum euntibus, vbi fons pulcherrimus 15 aquæ ductibus ſaliens. Sed & Salmurii, tam è caſtello, & ex ſummis horti areis Patrum Oratorii, quàm ad extremum foſſæ, ſeu portus Nannetenſis, ex Capucinorum hoſpitio proſpectus alios admiratione dignos, viatoribus commendare velim, quibus abſque iniuria Galionenſem aſpectum, licet non adeò diffuſum, poſſis addere.

8. Nolim omittere remedium egregium ad renum lapidem comminuendum, & in arenam conuertendum, quod Pictaui didici, videlicet iuſculum bis, aut ter in hebdomada ſumptum, quod fit ex Eryngii radicibus, & ex dente leonis: duo ſi quidē pugilli bullientes cū butyro prædictū iuſculum exhibēt. Tertiam etiam dolii partem eo fructu implent, quem *ſnelles* appellant, hoc eſt pruna ſylueſtria in dumetis naſcentia, quem fructum Græci vocant ἀγριοκοκκιμῆλον vel προῦμνον, & reliquam dolii partem vino replent, quo poſtea qui vtitur, longe minùs torquetur, vel etiam ſanatur. Ibidem totius Galliæ pulcherrimum opus inteſtinum trabalis, ſeu tignariæ ſtructuræ Collegii Patrum Ieſuiſtarum; & Baſilicæ ſancti Petri à tergo maioris altaris apicem admiratus ſum, qui adeo fortis vt nullam ferè iniuriam à percutientibus maiorum tormentorum bellicorum globis ſenſerit.

9. Tholoſæ, præter altiſſimas & ampliſſimas mercatorum ædes, S. Stephani Baſilica omnium pulcherrima, licet imperfecta. Ciuilis Conuentus Prætorium pulcherrimum: Collegiorum ædificia magnifica: pons ferè ſimilis ponti nouo Pariſienſi, vt & pons Caſtri Eradii. Philonem vnum habet S. Cernini parochum, qui tot in 2 aut 3 cubiculis collegit libros, nummos veteres & noues, figuras veteres, & omnimoda cemelia pretioſa, vix vt credam me quidpiam ſimile in Italia vel in Gallia vidiſſe, ſi variarum rerum numerus ineatur, nequidem excepto Viro in raris comparandis & ſtudioſiſſimè conſeruandis ſtudioſiſſimo, Domino Borrillio Aquarum Sextiarum Patritio.

Non commemoro rariſſima quæ Vir Clariſ. Septalius mihi oſtendit Mediolani, præſertim verò magnetes egregios Teleſcopia & alia plura, quæ ſingulari perficit induſtriâ: non Bibliothecas Mediolanenſem 20000, quemadmodum & Romæ Barberinam, & Collegii Societatis, conſtantes, cùm iam Mazarina ſit ferè duplò maior, poſſitque breui ad 100000 volumina excreſcere, ſi paſſibus æquis Celeberrimus Bibliothecarius Gabriel Naudeus perrexerit.

Cùm

Cùm Bibliothecam Tholoſo-Spondanam inſpicerem Duranti, commentarium in concilium Lugdunenſe, ſub Gregorio X. vidi Maioli operâ editum, anno 1569: quem ait à Ioanne Andrea laudatum, abſque nomine, in 6. Decretalium: qui dictus fuerit Speculator, ſtudueritque ſub Henrico Cardinali Hoſtienſi. Librum etiam Euangeliorum litteris aureis iuſſu Caroli magni ſcriptum, in Sacriſtia S. Cernini; & Philandri, Vitruuii Commentatoris, in eiuſdem Eccleſiæ clauſtro; vt & Duranti, apud Franciſcanos, tumulum perſpexi.

Cùm autem viuos potiùs quàm mortuos quærerem, vnus abfuit Clariſſimus Fermatius, Geometrorum Coryphæus; quem tamen Burdigalam redux, ductore integerrimo, doctiſſimoque ſenatore, Domino d'Eſpagnet, velut auulſum Bergeraco, triduò amplexus ſum. Vin ſcire quo loco? Vbi S. Emilio Brito denatus eſt, anno 767. Vbi cœmeterium templo ſatis amplo ex vnico lapide conſtructo incumbit; vbi latomus quiſque exciſos à prædicti Domini lapidicina, quouis die, 10 lapides parallelogrammos excindit, & quadrat, quorum latitudo 1, longitudo 2 pedum: cúmque centum ſimiles quadrauit 7, libras recipit.

Placet autem has obſeruationes apud Tholoſates perficere, in quorum ciuitate licet multæ ſint Baſilicæ ſatis amplæ, ea tamen quæ Dominicanorum eſt, & in cuius ferè medio altare maius, in quo quieſcit Caput S. Thomæ Aquinatis; neſcio quid fornice, & latitudine continet quod peculiarem maieſtatem præ ſe ferat: quibus adde S. Thomæ imaginem, quæ dextrâ tenet enſem veluti flammas aureas vomentem ſupra locum, vbi reponitur pyxis ſacramenti venerandi, cum hoc diſticho.

Nixus Euangelii ſolio Cherubinus Aquinas,
Vitalem ignito protegit enſe panem.

Digitized by Google

CAPVT VLTIMVM.

De varijs tubi vitrei, tam aquâ, hydrargyro, & ſpiritu vini ſubtiliſſimo, quàm tartari oleo pleni, & vacui obſeruationibus & vtilitatibus.

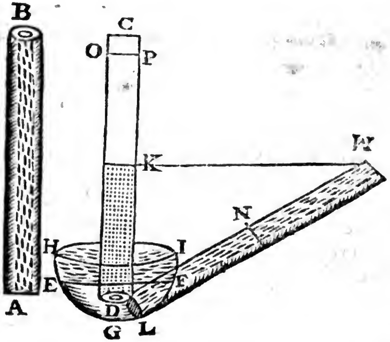
1. Quis primus vacuum obſeruauit. 2. Quid in Italia ex obſeruatione concluſum. 3. Menſurarum communicatio per totum orbem, vbi fusè de brachio Florentino. 4. Quod aëreus cylindrus non poſſit eſſe cauſa iſtius phœnomeni. 5. Quod motus non ſit inſtantaneus in vacuo, 6. Quo tempore aurum deſcendat in hydrargyro. 7. Quo tempore alia corpora mercurio leuiora vt plumbum, æs, ferum, ſuber &c. in illo aſcendant. 8. Comparatio aſcenſus, & excenſus corporum in mercurio & in aqua. 9. Comparatio corporum deſcendentium & aſcendentium in aqua, & in ſpiritu vini. 10 Variæ obſeruationes mirabiles. 11. Modus experiendi tempora per deſcenſum & aſcenſum diuerſorum corporum in aqua. 12. Quomodo fiant corpora metallica æquè leuia ac ſuber, aut alia corpora leuiſſima. 13. Grauium motus in oleo tartari.

CErtum eſt primò, vacuum ope tubi vitrei priùs in Italia, quàm in Gallia obſeruatum; idque puto, ab illuſtri Geometra Euangeliſta Torricellio, qui tubum obſeruatorium mihi anno 1644 oſtendit, in magni ducis Etruriæ pergulis admirandis. De cuius obſeruatione nos etiam priùs monuerat illius ſingularis amicus Michaël Angelus Riccius, Romæ, & totius Academiæ Geometriæ decus eximium; cuius epiſtola docebat ex tubo B A, vt eâdem noſtrâ figurâ IV capitis vtamur, 2 brachiis alto, & in C D inuerſo, hydrargyrum in vas E D F alio hydrargyro, vſque ad E F plenum, exiuiſſe vſque ad punctum K; adeovt à K ad ſupremam E F hydrargyri ſuperficiem, altitudo 1¼ brachii, & vnius inſuper digiti ſuperfuerit.

Infusâ verò aquâ H I E F ſuper hydrargyrum, & orificio tubi D ad hydrargyri ſuperficiem pedetentim erecto, tubi hydrargyrum magno impetu vſque ad C aſcendiſſe. Porrò cùm nihil in tubũ qui vacuus apparet, ingredi videatur, vel K C vacuum eſſe oportet, vel aliquas aëris, aut ſpirituum ex mercurio exeuntium particulas

tenues, & indiuiſibiles ita rarefieri vt illud vacuu ; :pleant, libe- rúmque acceſſum lumini faciant, cùm rectè videantur corpora trans tubum; quæ forſan videri non poſſent, ſi eſſet vacuum in tubo.

Alius maluit ad cauſam externam prouocare, nempe cylindrum aëreum, fortè 50 milliaribus altum, qui faciat æquipondium cum hydrargyro, vt fuſiùs ad capitis VI. calcem explicauimus; vnde facilè concludas non poſſe aëreũ cylindrum æquiponderantem mercurio, altum eſſe 50 milliaria, niſi ſtatuatur ille cylindrus componi ex aëre, qui ſit noſtro longè leuior.



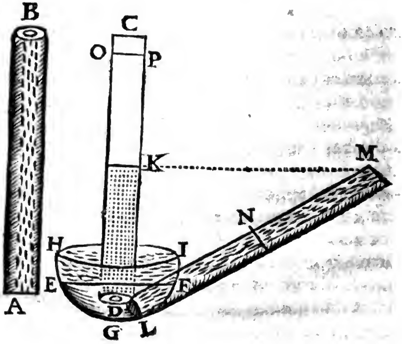
In cuius verò mentem priùs illa vacui cogitatio venerit, & quis prior animaduerterit collum tubi, ſiue lagenam in extremo habentis, ſiue ſolitarii, & in cylindri modum conformati, ſcire fortaſſis iucundum fuerit; Chymici cuiuſdam fortuitum inuentum nonnulli dicent: alii referent ad acutiſſimi Philoſophi meditationem qualis Philoſophorum princeps Galilæus, & amici Magiottus, & Nardius, quod ſi nos docuerit incomparabilis Torricellius, gratiſſimum erit.

Vt vt ſit, inſpiciamus quæ poſſint ex hoc phænomeno, eiuſque circumſtantiis educi, præter ea, quæ iam 4 & *6* capite dicta ſunt: cúmque Florentina obſeruatio dederit 1¼ brachium, cum digito, vacui, à C ad K, concludamus primò menſuram iſtam proximè noſtris pedibus 2¼ æqualem eſſe, ſi hydrargyrum Florentinum fuerit eiuſdem cum noſtro Pariſienſi, quod ſum expertus, grauitatis: atque adeo hanc obſeruationem vtiliſſimam, vt vbique terrarum cuiuſque loci menſuræ cognoſcantur.

Verùm cùm antea duobus modis brachium Florentinum de-

Digitized by Google

derim; primo iuxtâ menſuram, quam ad me miſerat Perieſcius, vir ille nobilis & ad decus litterarum natus, cuius vitam adeo fideliter & eleganter ſcripſit Petrus Gaſſendus Mathematicarum profeſſor Regius, idque ſecundo capite; deinde 22 capite, iuxta menſuram, quam Româ tuleram: hîc diſcutiendum eſt quonam brachio Florentiæ vſi ſint: ſi priùs notauero, hanc vltimam menſuram primâ longiorem eſſe noſtri pedis ſeſquidigito, quippe quæ brachium iſtud Florentinum præcisè ſatis reſpondet 23 digitis noſtris, hoc eſt pedibus 1 $\frac{11}{12}$: quapropter quadrãs brachii reſpõdet noſtri pedis digitis 5 $\frac{3}{4}$; ſupereſt vt ſciamus quid ſit digitus brachii: quo tamen omiſſo (niſi fortè ſit prædicti quadrantis ſexta pars, vt 24 digitos brachium habeat, ſitque digitus ille proximè digiti noſtri lineis 9 æqualis) iam iam conferamus altitudinem mercurii noſtri cum Florentina.



Brachium igitur cum illius quadrante, reſpondet noſtris pedibus 2 & 4 digitis, prætereàque, ob digitum, $\frac{1}{4}$ noſtri digiti: quapropter altitudo noſtri mercurii non erit Florentinæ æqualis; quippe quæ nobis ſolùm apparere ſolet pedum 2 & 3 digitorum, & $\frac{1}{2}$ digiti ad ſummum; quanquam & aliàs 4 ferè digitorum, præter 2 pedes, coram R. Patre Vatierio philoſopho ſubtiliſſimo, & pluribus aliis Ieſuiſtis, & coram vtroque Clariſſimo D. Paſchali noſtras obſeruationes aſpicientibus apparuit.

At verò non eſt quòd huic menſurarum collationi diutiùs inſiſtamus, cùm neſciamus quanta fuerit aquæ mercurio incumbentis altitudo, ex qua minor, vel maior hydrargyri pendet altitudo,

cùm experientâ conſtet aqueam 14 digitorum altitudinem ſcutellæ F G E hydrargyrum prementem efficere vt tubi mercurius K D digito ſuper K aſſurgat, ſupra quod pedem integrum aſſurgeret, ſi aquæ H E F I altitudo foret 14 pedum: quod aqua ſit proximè mercurio 14 leuior.

Cum igitur ſolam mercurii quæris altitudinem, nullam aquam infundas in ſcutellam, ſed hydrargyrum ſolum, à cuius ſuperficie F E ad K, mercurii reperies altitudinem pedum 2¼, vel ad ſummum ⅓.

Cùm autem aëreus cylindrus mercurii ſuperficiei F E incumbens nihil ſimile præſtet, alioqui premeret totum mercurium, & in tubum D C introduceret, præſertim cùm ſupereſt altitudo ſola pedis vnius, aut etiam minor à K ad D, non video Phœnomenon iſtud illo cylindro aëreo explicari poſſe. Adde quòd non poſſit premere, cùm inuertitur D in C, & ita digito clauditur, vt nihil aëris poſſit in tubum ingredi, tunc enim vacuum eſt in parte ſuperiore, in qua reperitur orificium D, quo tanta fit attractio pulpæ, ſeu carnis digiti orificium C obſtruentis, vt ferè D C vel A B tubum digitus ille ſuſtinere poſſit, & velut vber in ablato digito appareat.

Tunc autem cylindri aërei preſſio ſuper digitum obturantem minimè ſentitur, neque poteſt ingredi per aliud extremum C, vtpote ſeipſo clauſum: quomodo igitur æquilibrium illius impediet ne mercurius aſcendat, aut deſcendat, quem nullatenus tangit?

Hactenus ergo nulla ratio huic Phœnomeno ſatisfacit; ne quidem cylindrus aëreus. Adde quòd ſi fiat experientia in capſula ferrea, ænea, vel etiam vitrea, vndique clauſâ, qualis poteſt intelligi vas H G I mercurio ſemiplenum, cuius operulo ſuperiori H I foramen indatur, per quod tranſeat tubi A B orificium B, donec attingat punctum D in hydrargyro E G F immerſum, claudatúrque foramen hermeticè, vel alio modo, ne quid aëris ingredi poſſit, mercurius tamen ex C in K deſcenſurus ſit, dummodo aër H I F I capſulâ incluſus ſatis comprimi poſſit, vt mercurius, antea C K incluſus, æqualis, verbi gratiâ, mercurio K D, in eadem capſula recipiatur. Cauendum enim eſt, ſi quando fiat hæc obſeruatio, ne mercurio ſuperinfundatur aqua, quæ cum nequeat condenſari, mercurius altitudine C K non poſſet in capſulam ingredi, ſed ita maneret.

Si quis verò dixerit in aërem capſulâ incluſum à reliquo cylindro aëreo vſque ad atmoſphæram, ita fuiſſe preſſum, vt ſatis virium

habeat, quibus mercuriali pedum 2½ cylindro æquiponderet, id gratis dicitur, quandoquidem pars inferior aërei cylindri pedalis, verbi gratiâ, non eſt magis preſſa, vel condenſata, quàm alia pars ſuperior, quemadmodum neque pars inferior aquæ denſior eſt partibus aquæ ſuperioribus.

Qui cum Ariſtarcho ſupponere poteſt omnia ſe inuicem attrahere, vt omnia, quæ ad noſtrum hoc inferius ſyſtema pertinent, mutuò ſe trahant, eo ferè modo quo magnes & ferrum, facilè dicet mercurium adeo grauem, vel robuſtum eſſe, cùm ſuperat pedum 2½ altitudinem, vt non poſſit ampliùs à corporibus ſuperioribus trahi, ſed ab inferioribus, vt pote robuſtioribus, attrahi, deinde cùm ſit minoris altitudinis, retrahi: quemadmodum chorda ænea, vel chalybea pondere, vel tenſione tracta, ſtatim retrahitur à partibus ſuperioribus, ablato pondere, vel tenſione deſinente.

Sed quibus vncinulis, aut hamis corporum ſuperiorum aut inferiorum hæ fiant attractiones foret explicandum; alioqui laborat etiamnum animus, nec expletur.

Sunt alia plurima quæ deducere poſſis ex Phænomeno, verbi gratiâ, non eſſe verum quod in vacuo futurus ſit motus grauium deſcendentium, vel etiam proiectorum in inſtanti; cum eo ſolo motu quodpiam afficiatur, quem ei manu, vel alio modo impreſſeris, vt cernitur in ipſo mercurio huc illuc in tubo vacuo currente, qui ſolum eâ velocitate mouetur quam ei dederis: quanquam fortè motus ſit paulo quàm in aëre futurus velocior propter abſentiam impedimenti aëris.

Nam ſi quæ materia ſubtilior aëri ſuccedat, minùs impediet: ſed quantò minus, edicere nitatur qui eam ſtatuerit: quem ſequentibus Phœnomenis adiuturi ſumus, quæ ſimiliter illuſtrabunt quæ propoſ. LII. Hydraulicorum de fundo maris inueniendo dicta ſunt: quandoquidem oſtenſuri ſumus quo tempore corpora in aquam & mercurium deſcendant, vel ex illis emergant.

Sit itaque Mercurius K D, altitudinis pedum 2½, in quo à puncto K, ſolum aurum deſcendit, idque tempore ſecundorum 8; reliqua corpora in eo aſcendunt, eo modo qui ſequitur: ſuber, & medulla ſambucea eodem ferè tempore, nempe 4 ſecundis, à D ad K aſcendunt; & tam in aqua, quàm in Mercurio, aëris aſcenſum ita ſequuntur, vt aëris bulla ſæpius tam medullam, quàm ſuber rapiat & ante ſe pellat, vel poſt ſe trahat. Admirabile verò mihi videtur, quod æquali ferè tempore in aqua & in hydrargiro tam aër

quàm ſuber, & medulla aſcendant, cùm aquæ grauitas ab hydrargyri grauitate, & aërà ſuberis grauitate tantopere diſcrepet. Ebenum aſcendit 4 ſecundis. Buxus, & Ebur 5. Ferrum & Æs 5 $\frac{1}{2}$. Plumbum denique 9 ſecundis. Sed in aqua, hæc tria corpora, vt & aurum eodem ferè tempore videlicet 1, aut 1 $\frac{1}{4}$ ſecundis, deſcendunt. Ebenum 9 $\frac{1}{2}$. Buxus 28. & Ebur 4 ſecundis, deſcendunt in aqua, pedes 2 & 7 digitos altâ.

Porrò ſuberis grauitas ad medullæ ſambuceæ grauitatem eſt vt 3 ad 1: quare nec mireris quod eodem ferè tempore aſcendant, cùm grauia, quæ ſunt tantùm in ratione tripla, imo noncuplâ, eodem ferè tempore in aëre deſcendant, vt conſtat ex plumbo, & ligno. Cùmque ſuberis grauitas ſit ad plumbi grauitatem vt 1 ad 72 proximè, medulla ſambucea erit ad plumbum vt 1 ad 216.

Eſt verò Mercurii grauitas ad auri grauitatem ferè vt coſta ad diametrum, ſeu 7 ad 10. Cùm autem aquæ grauitas ſit nobis aëris grauitate notior, inueſtigenius num corpus ſuperans aquæ grauitatem in ratione ſupertripartiente ſeptimas, id eſt in ratione 10 ad 7, deſcendat in aqua pedes 3 $\frac{1}{2}$, æquali, vel eodem tempore, quo prædictum ſpatium aurum in aqua deſcendit, hoc eſt tempore 15 ſecundorum; vel pedes 2 $\frac{1}{4}$ ſpatio ſecundorum 8 $\frac{1}{2}$, iuxta noſtras obſeruationes ſæpe repetitas.

Hoc enim niſi fiat, non erit eadem ratio grauitatum ad media, per quæ fit deſcenſus, quæ eſt auri in hydrargyro deſcendentis.

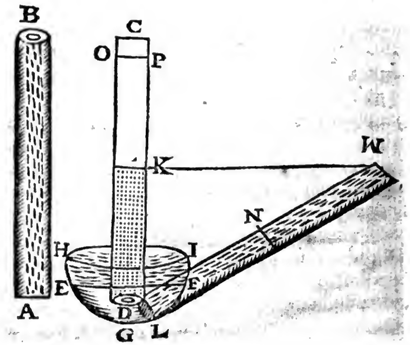
Cuius rei veritatem aſſequi poſſumus ſumpto corpore, cuius grauitas ſit ad aquam, vt aurum ad argentum viuum, hoc eſt vt 10 ad 7: ſiue corpus illud ſimplex fuerit, ſiue compoſitum: nil enim refert, modò prædictâ ratione grauitatem aquæ ſuperet, etiamſi plumbum ſumatur excauatum; vel cera quibuſdam ferri, vel plumbi ramentis adeò grauis efficiatur vt ſit ad aquam, vt 10 ad 7.

Quod ſi contigerit idem in aqua, quod in hydrargyro, facilè credam & in aëre futurum, vt corpus quod 15 ſecundis ſpatium 3 edum in eo deſcenderit, ſit ad illum grauitate, vt aurum ad me rium; viceque verſâ: quanquam ob diuerſam mediorum tenaci em hæſitem.

Cùm utem illa ratio non adeo recedat à ratione ſeſquialtera, corpus eligas $\frac{1}{2}$ aquâ grauius, & experire quo tempore 3 $\frac{1}{2}$ pedes in aqua perpendiculariter deſcendat. Terram quâ figuli vtuntur, cùm vellem experiri coctam, quo tempore deſcenderet, 5 $\frac{1}{2}$ ſecundis deſcendit ex tubo tripedali: apparuitque ferè duplò grauior

aqua. Marmor in aquæ eiuſdem altitudinis fundum tempore 5 ſecundorum deſcendit: vnde conſtat hæc corpora eſſe minùs grauia, & ideo alia quærenda.

Eſt etiam aliud conſideratione digniſſimum, num eodem tempore corpora liquido leuiora in eo aſcendant, quo grauiora deſcendunt in eodem, cùm eâ ratione liquidi grauitas ſuperat illorum grauitatem, qua liquidi grauitas ab illorum grauitate ſuperatur. Exempli gratiâ, later coctus, hoc eſt terra cocta, de qua paulo antea, intelligatur aquâ duplò grauior, & 5 ſecundis percurrat 3 ⁝ pedes in aqua: ſumatúrq; poſtea corpus aquâ duplo leuius, quod ſi 5 ſecundis pedes 3 ⁝ aſcenderit, idem eſto de deſcenſu, ac de aſcenſu iudicium. Quæ omnia, ſi ſuam operam ſtudioſi conferre nolint, forſitan aliquando, iuuante Deo, ſoluemus: nunc enim reliqua tuborum phœnomena proſequemur, ſi priùs emendatur quod ad pag. 87 calcem dictum eſt, nempe aërem prope C punctum manere, quandiu mercurius cadit vſque ad punctum K, cùm potiùs ſequi debere videatur mercurium, quem perpetuò tangit, niſi aqua interiiciatur, vt plerumque contingit, cùm enim aër ſit grauis, in C O P vacuo non manebit, ſed hydrargyrum ex C in K deſcendentem ſecutus ei ſupernatabit, vt in aqua experimur.



Itaque, ſi pluribus vicibus educas hydrargyrum K D ex mercurio E G F, vt orificium D tantiſper aquam tangat, & illico remergas in hydrargyrum E G F, aſcendet aqua pedetentim, donec totum vacuum K C repleat, nihilque aëris aſcendet; qui tantò impetu in K C aſcenſurus eſt, ſi priùſquam aqua vacuum illud impleuerit,

pleuerit, extrahatur os D ad ſuperficiem aquæ H I, vt fundo tubi C euidens immineat fractionis periculum: quod pluribus vicibus eodem modo, quo de aqua dictum eſt, efficere poteris, ſi manu ſatis promptâ D in aquam remerſeris, donec ſat aëris ad K C replendum aſcenderit. Quæ certè non fierent, ſi manſiſſet aër in CK tubo: niſi tamen ad ſummam alicuius particulæ aëreæ inuiſibilis rarefactionem tubum implentem recurras.

Impedies verò illum cùm aquæ, tum aëris horribilem impetum, qui fit dum vnico ictu trahitur perpendiculariter tubus C D, donec aquæ E F, vel aëris H I ſuperficiem attingat, ſi tubum eumdem paulatim in D M inclines, tunc enim N M, quod prius aëre vacuum erat, hydrargyro D K implebitur, alio D N ex catino F G E hauſto. Quod ſi quæ vel aëris, vel aquæ particula manſerit in K C, hydrargyrus non aſcendet vſque ad M, deerit enim aſcenſui pars ab aqua, vel aëre occupata: neque tunc illum fragorem percuſſione puncti M edet, quem facit quoties vacuus eſt aqua & aëre.

Deinde omnia corpora, vt vt grauia, excepto auro, in orificio A vel D poſita, in hydrargyro aſcendunt vſque ad K, neque vllum tranſilit K, hoc eſt aſcendit verſus P, & pluribus vicibus exſcendit, & aſcendit, inſtar vibratorum corporum, antequam quieſcat: quod neque corporibus ex aquæ fundo ad illius ſuperficiem aſcendentibus contingit.

Porrò mirabile videtur quòd aër adeo leuis ex D in K, vel ex L in M non aſcendat velociùs, quàm ſuber, aut medulla ſambucea: quod etiam in aqua experimur, adeovt aſcendentes aëris bullæ leuia corpora, verbi gratiâ medullam ſambuceam, ſuber, cerã, aliaque id genus aſcendentia corpora ſibi occurrentia ſecum rapiant.

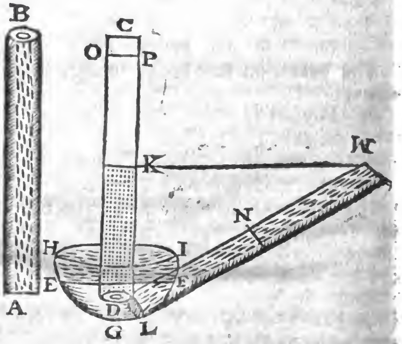
Eſt etiam notatu dignum, quòd licet ſępe numero aër ex B in A tripedale inuerſum aquâ plenum, 8 ſecundis aſcendat, aliâs tamen 10, & aliquando 12 inſumat: quòd certè manat ab aliquo nouo impedimento, quod oculos, tametſi lynceos, effugit.

Nota rurſus nihil eſſe quod ſcrupuloſiùs cures omnem aëris, aut aquæ particulam ex K C, vel N M tubo expelli, quippe ſupernatat puncto K, nihilque vacuum K C impedit.

Qui verò peruicaciâ Peripateticâ laborant, volunt aliquid aëris ſemper intra hydrargyrum manere, qui licet atomi magnitudine oculo inuiſibilis ita rarefiat, vt K C totum, etiamſi ſuperaret cœli ſtellati altitudinem, impleat: quod penitus coincidit cum illa parte ſpirituali ſiue mercurii, ſiue ipſius aëris, quam fingunt

Digitized by Google

rarefieri, cùm tamen neſciant, quid ſit rarefactio neque eam concipiant, quippe quæ forſan implicat eo modo quo vulgò proponitur. Adde quòd nulla vis in hac obſeruatione tanta videatur adhiberi, vt tanta rarefactio ſequi poſſit, non enim hydrargyreus cylindrus bipedalis trahit vi tantâ, quantâ manus validiſſimi hominis embolum deducens ex diabete; quem vix equus trahere poſſit, ſi fiat diabetes 15, aut plurium pedum; cùm tamen bipedalis mercurius vacuum aëreum cuiuſcúmque altitudinis efficiat, aut conſeruet: vt vt enim tenuis ſit cylindrus hydrargyreus, vacuat lagenas quantumuis magnas, puncto C coniunctas: quæ tamen id habent ſingulare, quòd paulatim depleantur, quia orificium D eſt anguſtius quã vt argentum viuum vno velut ictu, ex C lagena effluat, vt contingit tubo CD, cuius orificium D eiuſdem eſt ac tubus totus DC, latitudinis: quapropter ſi oſculi D baſis longè minor eſſet reliquâ tubi craſſitudine, non ita citò deſcenderet mercurius ex C in K, ac in noſtris tubis.



Cùm autem inclinatur tubus DC in LM paulò velociùs, vi tantâ fundum M à mercurio percutitur, vt putes eſſe lapidem qui percutiat, ſitque periculum ne fundum illud frangat: quod nõ contingit, quoties aër, vel aqua inter COP, ſeu inter NM intercipitur. Poſſunt autem fieri plurimæ obſeruationes ad proportionem motuum conferentes, verbi gratiâ, quantò velociùs aſcendat aër, & quoduis aliud corpus ex B inuerſo in A, quàm ex L in M, & an ſequatur rationem inclinationis ad perpendiculum.

Digitized by Google

Rurſum ex inclinatione tubi L M, in quo mouetur hydrargyrus ab N ad M vacuum, conſtat prædicta non moueri velociùs in vacuo, quàm pro vario impulſu, variáque motoris, & proiicientis impulſu: neque etiam velociùs grauia motu naturali deſcendere, quàm ex ea ſolummodo parte, qua aër impediebat; cuius reſiſtentiam admodum exiguam facilè probari poteſt ex deſcenſu per tubum 50 pedes vacuum, vix enim ante duo ſecunda plumbeus globus cadens tubi fundum attinget: experiatur cui commodum fuerit.

Ne verò quis aberret in menſuris ex hydrargyri altitudine repetitis, duo ſunt obſeruanda: primum vt ſit in omnibus experimentis hydrargyrus eiuſdem puritatis & ponderis: quandoquidem vnius ſcoria nimia poterit impedire menſuram, quam maior grauitas minuet; exempli gratiâ, ſi chymici poſſint mercurium ad auri grauitatem reducere, tunc altitudo mercurii non erit pedum 2¼, ſed tantum ſeſquipedis. Secundum, cùm mercurio ſcutellæ F G E ſuperponitur aqua E H I F, decimaquartâ parte altitudinis aquæ mercurius aſcendit altiùs, quàm vbi aqua non incumbit: quippe premit aqua mercurium ſuo pondere: mirorque vehementer, cur cylindrus aëreus tam aquam, quàm Mercurium premens non impellat mercurium vſque ad C tubum, & vlteriùs, ſi tubus ſit altior, donec tandem fiat æquilibrium inter hydrargyreum, vel hydrargyraqueum, & aëreum. Cur enim potiùs aquæ, quàm aëris cylindrus impellit hydrargyrum in tubum D K C? Quanquam ſi cuncta inſpicias, illud premat, & vrgeat ad aſcendendum, vſque ad punctum K, vt iſtius ſententiæ volunt authores.

Verùm cur mercurium non cogit ad altiorem aſcenſum, cum in tubo ſupereſt tantùm hydrargyreus cylindrus pedalis, aut digitalis in ſcutellæ hydrargyrum immerſus, cùm totius aëris cylindrus mercurio ſcutellæ F G E incumbat?

Deinde cùm eadem altitudo maneat hydrargyri, cùm inuertatur tubi fundum C in D, vt mercurius D K ſit in K C, reiiciendus videtur ille cylindrus, vt ſuperiùs innuebam. Cùm igitur nulla ratio ſit hactenus allata, quæ huic Phœnomeno faciat ſatis, verior cenſeatur illa Philoſophia, è cuius principiis clarè, & abſque ambagibus illa ratio Phœnomeni, ſingulis circumſtantiis perfectè ſatisfaciens, elicietur.

Verbi gratiâ, num aër, aut aliqui ſpiritus eo momento ſeparentur ab hydrargyro, quo ſuam 2¼ pedum altitudinem deſcendendo repetit, vt ſpatium relictum impleant; vel ab aëre externo

tubum circumſtante, vt iam antea diximus: vel ipſe aër purior & ſubtilior inter hydrargyrum & tubi, vel etiam ſcutellæ parietes internos tranſeat: vel reuera tubus omni corpore vacuus maneat: vel denique, minima aëris particula manens alicubi in tubo, ſatis ad eius vacuum reparandum inflari poſſit.

Vt vt ſit, videamus quo tempore deſcendant vel aſcendant corpora, tam in aqua communi, quàm in aqua vitæ, ſeu vini ſpiritu admodum ſubtili, cuius grauitas eſt ad aquæ grauitatem proximè, vt 3 ad 4, ſiue in ratione ſubſeſquitertia. Sit igitur tabula ſequens, quæ primâ columnâ tam deſcenſum, quàm aſcenſum corporum in aqua fontis Rongeianæ $2\frac{1}{2}$ pedes altâ. Secunda in ſubtiliſſimo vini ſpiritu eiuſdem altitudinis eadem oſtendit.

Tabula motus corporum grauium & leuium.

In aqua communi.		*In ſpiritu vini.*	
Ebenum	10. ſecundis deſcendit	6	deſcendit.
Ebur	5. deſcendit	4	deſc.
Later	5. deſc.	$3\frac{1}{2}$	deſc.
Cera Hiſpanica	8. deſc.	5	deſc.
Chryſtallus hexagona	4.	$2\frac{1}{2}$	deſc,
Buxus	52. deſc.	13	deſc.
Suber aſcendit,	$5\frac{1}{2}$.	5	aſcendit.
Cera	16. aſcendit.	9	deſcendit.
Medulla Sambuci	8 vel 9. aſc.	11	aſc.
Aer	5. aſcendit.		

Ex hac autem corporum aſcendẽtium & deſcendentium proportione, quam in tubo chryſtallino notauimus, vix dubito quin multa concludi poſſint: quanquam & hîc à pluribus ſit abſtinendum concluſionibus, niſi aliunde fulciantur, ne poſtea ſententiam reuocare cogaris.

Cæterùm in his obſeruationibus, inter multa, quæ paſſim notatu digna ſunt, id præſertim videtur admirandum, quòd cùm illa corpora quæ ſeruierunt experientiæ, ſphærica fuerint, cùm medulla Sambucea piſi craſſitudine, quæ fuit etiam aliorum corporum craſſitudo, aſcendat in aqua tripedali, 11 ſecundis; cylindrus tamen eiuſdem craſſitudinis, ſed digitum altus, tempore 2 ſecundorum, vel 3 aut 4, aſcendat.

Quemadmodum verò ſpongia exſiccata initio aſcendit in aqua, quâ diutius imbuta, poſtmodum in eadem aqua deſcendit, vt vt lentiſſimè, ita buxus initio in ea aſcendit, & poſtea deſ-

Digitized by Google

cendit; ita tamen vt poſt aſcenſum maneat aliquo tempore in æquilibrio cum aqua, quieſcátque ſub aqua in quouis loco, vt mihi contigit.

Cùm autem ſuber & alia huiuſmodi corpora tam lentè moueantur in aqua, vt vix dubites quin vbique ſeruent motum æqualem, facilè dices quanto tempore ſuber è fluuii, vel maris dato profundo redeat; & ex aſcenſus tempore concludes profundum; verbi gratiâ, ſuber ex aqua 30 ſexpedas, ſeu pedes 180. profundâ emerget ſolummodo poſt tertiam horæ partem, ſi ſit ſphæricum; ſi enim cylindricum, ſequatúrque velocitatem cylindri medullacei, de quo ſuperiùs, tempus longè minus impendet.

Aduerte porrò quædam corpora Sphærica videri citiùs deſcendere, cùm latiorem tubi partem attigerunt: quapropter in aliquo vaſe admodum amplo repeti has obſeruationes foret operæpretium: cui rei lacus, ſeu erogatoria fontibus & aquæductibus deſtinata, quorum altitudo ſaltem tripedalis ſit, aptiſſima ſunt: ſi tamen temporis articulum poſſis agnoſcere, quo fundum à quolibet deſcendente corpore tangetur, quod oculus non poteſt ſatis diſcernere, ob varias corporum deſcendentium refractiones, ob quas apparere ſolent extra loca propria. Sed neque ſonus quo fundum percutiunt, in pleriſque corporibus percipitur, vt conſtat ex ebore, in aqua, & ex cera in vini ſpiritu deſcendentibus. Nudi pedes, ſuper quos illa ceciderint, optimi teſtes eſſe poterunt; ſed æſtate ſummâ in balneo calido, ad vitandum incommodum: quanquam aſcenſus leuiorum vix poſſint in iſtiuſmodi lacubus fieri, niſi valeat obſeruator manum vſque ad aquæ fundum deprimere, quâ leuiora corpora detenta permittat abire, donec ſuperiorem aquæ ſuperficiem attingant, Horologio interim appenſo, quo ſingula tempora notentur.

Quid verò ex illis corporum in aqua, vinique ſpiritu motibus concludes? an ſufficere ad motũ duplò velociorem corporum deſcendentium, quòd mediorum grauitates ſint in ratione ſeſquitertiâ, cùm ebenum tres ferè pedes, 13 ſecundis, deſcendat in aqua, 7 verò ſecundis in vini ſpiritu?

Sed non eſt eadem inter aliorum corporum in vtroque illo medio deſcendentium proportio, licet enim ebur eandem ferè rationem obſeruet, cum in aqua tripedali 11 ſecundis, in vini ſpiritu 5 ſecundis deſcendat, buxus tamen plurimum ab illa ratione diſtat, quippe qui 62 in aqua, 16. verò ſecundis in vini ſpiritu deſcendit, id eſt quadruplò velociùs.

Digitized by Google

Quod ad corporum aſcendentium rationem attinet, medulla ſambucea ſphærica, piſi magnitudine, deſcendit in aqua tripedali 12, in ſpiritu vini 14. ſecundis. Suber verò tam in aqua, quàm in prædicto ſpiritu, 7. ſecundis: experiatur qui volet. ſi nimium admiretur, rationémque inueſtiget cur eadem ratio non ſeruetur in omnibus.

Iam verò comparare poſſumus aſcenſum corporum in mercurio pedũ 2 ½, cum deſcenſu eorumdem corporũ in aqua, & vini ſpiritu eiuſdem altitudinis, cuius grauitas eſt ad hydrargyri grauitatem, vt 1 ad 24. Nam Ebenum, quòd in aqua, 10, & in ſpiritu vini 6 ſecundis deſcendit, in Mercurio 4 ſecundis aſcendit, vt antea dictum eſt, in quo licet obſeruationes in quibuſdam differant ab iſtis vltimis, verbi gratiâ, quando buxus 28 ſecundis deſcendere dicitur in aqua, qui tamen in his vltimis obſeruationibus, 52 ſecundis deſcendit, ne credas alterutrum eſſe falſum, quandoquidem certum eſt talia fuiſſe experimenta, qualia narrantur: ſiue maius aliquod pondus ex tranſitu per mercurium buxus contraxerit, ſiue propter alias cauſas, quæ ſecundo experimento tempus auxerint: idemq; de cæteris obſeruationibus, vt vt differentibus, cenſeto, qui viſurus ſis aërem, ſiue piſi, ſiue cylindri digitalis magnitudine, ſtatim decem, aut 12, ſæpius verò 8, aut 7, aut etiam 6 ſecundis ex aqua tripedali aſcendere, ſiue partes aquæ ſtatim velociùs, mox tardiùs cedant; ſiue ob aliquas alias rationes, de quibus in obſeruando cogitabis ampliùs, atque fateberis quantas difficultates motus grauium & leuium in his aut illis mediis inuoluant, & quàm ſit periculoſum ex vna vel altera obſeruatione de reliquis iudicare.

Ex omnibus autem corporibus in mercurio, aqua & vini ſpiritu aſcendentibus nullum animaduerti, quod ſuum aſcenſum, eo modo quo grauia in aëre deſcenſum ſuum, acceleret: omnia ſiquidem æquabili motu videntur aſcendere, licet hæc quàm illa longè velociùs aſcendant, vt ex dictis cõſtat: quod ſtudioſè notandum, hinc enim fortè concludetur aliam eſſe cauſam & rationem ob quam deſcendunt, ab ea propter quam aſcendunt; quanquam nec in iis corporibus, quæ 3, aut 4, vel plura ſecunda inſumunt in deſcenſu 3 aut 4 pedum, vlla poteſt acceleratio percipi, & motus ſatis æqualis appareat, ſemper enim æquale ſpatium æquali tempore pertranſire videntur.

Neque dubium quin ſit longè diſpar cauſa, cùm aër longè tardiùs aſcendat in aqua, quàm aqua deſcendat in aëre, cùm enim ferè 12 pedes aqua tempore ſecundi deſcendat in aëre, aër in aqua

3 ſolummodo pedes aſcendit tempore octuplò; cúmque aër ſit multò leuior ſubere, eodem tamen propemodum tempore ambo in eadem aqua videntur aſcendere: rurſúſque ſuber in aëre, ſecundo minuto fere 12 pedes deſcendit. Alias ponderum aſcendentium & deſcendentium in 3 prædictis mediis comparationes vnicuique permitto, ſi quam inde concluſionem poſſint ad res Phyſicas promouendas elicere: quod ſi fieri nequeat, agnoſcant in Phyſicis, vt & in fidei rebus, nos hic per ſpeculum & in ænigmate Apoſtolico etiamnum ambulare, porroque ambulaturos eſſe.

Antequam verò quidpiam de corporum deſcendentium, vel aſcendentium proportione concludas, ſolis corporibus metallicis quæ non imbibunt aquam, vel alia media, præter hydrargyrum, cuius colorem aſſumunt, vtendum eſt, quæ debent ita excauari vt quamlibet habeant cum aqua, ſpiritu vini, & aliis liquoribus, quibus experiri volueris, rationem. Verbi gratiâ, fiat vas rotundum æneum, vel ferreum, aut argenteum excauatum, vndique clauſum, cuius grauitas ſit ad aquæ grauitatem, vt 12 ad 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 2, 1: hiſque decem eiuſdem materiæ corporibus experire in quolibet medio, 3 aut 4 pedes altitudinis, & accurratè notes tempora, quibus deſcendent aut aſcēdent, tam in prædictis liquoribus quàm in aliis aquâ grauioribus, qualia ſunt olea tartari, & vitrioli, de quibus ad calcem iſtius capitis.

Poteſt tamen idem corpus metallicum omnibus obſeruationibus ſufficere, modò fiat ob excauationem, adeo leue vt in vini ſpiritu poſſit aſcendere, & noua corpora poſſint per foramen in cauitatem immitti, qualia ſunt, aqua, hydrargyrus &c. quorum ope fieri poſſit grauius in ratione datâ, donec ſit aquâ duplo, vel quadruplò grauius.

Eſt autem diligenter aduertendum quanta ſit tuborum latitudo in quibus grauium deſcenſum, & leuium, ſeu minùs grauium aſcenſum expertus fueris, ne ſi poſtea latioribus, vel anguſtioribus vtaris, non ampliùs eadem deſcenſuum vel aſcenſuum tempora reperias. Itaque tuborum, quibus experior, latitudo, vel baſeos diameter, eſt 4 linearum, ſeu triens digiti: globorum verò deſcendentium & aſcendentium diameter eſt 2, aut 3 linearum.

In his autem tripedalibus aquâ plenis experior tres globulos cereos diuerſæ magnitudinis, quorum vnus habet diametrū lineæ, vel dimidiæ lineæ; alii 2, vel 3 linearum, in aqua aſcendere æquali tempore, nempe 34, vel 36 ſecundis in aqua tripedali: aliàs 28 plus minus; atque adeo non eſſe magnum diſcrimen velocitatis corpo-

rum in puteis, vel in aëre libero deſcendentium, quidquid aliqui cauſam hinc arceſſant, cur homines in puteis cadentes non adeo grauiter lædantur.

Deinde tribus aliis cereis globulis, plũbi ramentis ad eam reductis grauitatem, vt cùm ſint æquales magnitudine, primus ſit tantiſper duntaxat aquâ eiuſdem molis grauior, & pondo ſeſquigrani, deſcendit in aqua tripedali tempore 12 ſecundorum: ſecundus duplò grauior, ſeu 3 granorum, tempore 6 ſecundorum; vltimus denique quintuplò grauior, tempore 5 ſecundorum; quo etiam marmor in eadem aqua deſcendit.

Vbi mirabile videri poſſit quòd dupla grauitas duplam velocitatem tribuat, & pluſquàm tripla grauitas, nempe 5, collata cum $1\frac{1}{2}$, nihil ferè velocitati addiderit, ſolum nempe gradum: cuius phænomeni rationem doctiores quærant.

Quod etiam in aëre contingit, adeo vt cùm ratio dupla grauitatis initio mutauerit velocitatem admodum ſenſibiliter, aliæ duplæ, imo & quadruplæ, & octuplæ rationes nullam ferè mutationem velocitatibus inferant, quibus ſpatium 50, vel centum pedum à grauibus penes illas rationes differentibus percurruntur. Exempli gratiâ, globus buxeus, qui proximè reperitur eiuſdem cum aqua grauitatis, in qua vidi eum aſcendentem, ſed admodum lentè, priuſquam imbibiſſet aquam, in qua ferè deſcendebat eâdem tarditate, quâ priùs in eadem aſcendebat, eſt ferè vigeſies auro leuior, qui tamen, ex centum vel pluribus pedibus, æquâ cum auro velocitate videtur in aëre deſcendere: licet in aqua tripedali, 2 ſecundis, quin & velociùs deſcendat, in qua buxus deſcendit 52 ſecundis.

Deinde, ſi quodpiam corpus ſumatur vigecuplò leuius buxo, erit illius in aëre deſcenſus buxi deſcenſu longè tardior, cùm etiam ſpatio 50 pedum diſcrimen appareat vnius ſecundi, quando corpus noncuplò leuius eſt buxo, vt contingit ſuberi, quod tribus ſecundis exſcendit in aëre, in quo 2 ſecundis buxus, vt plumbum deſcendit: & tamen medulla ſambuci, quæ vix ſubere triplò leuior eſt, 5 ſecunda in eodem ſpatio aſcendendo inſumit: igitur ratio tripla hîc maiorem velocitatum differentiam tribuit, quàm antea ratio vigecupla tribuerit.

Vbi rurſus foret operæpretium corpora metallica, quale æs, vel ferrum, excauata præparare, quæ quamlibet inter ſe rationem haberent; verbi gratiâ, leuius corpus eſſet ad globum æneum ſolidum, vt globus ſambuceus ad globum eundem æneum ſolidum, vel

vel etiam ad aureum, hoc eſt vt 1 ad 120, vel ad 100: ne ſuperſit vlla ſuſpicio pororum ſuberis medullæ ſambuceæ, &c. num fortè quibuſdam aëris vncinulis à deſcenſu impediantur. Quod dubium ſoluetur, ſi fiat globus excauatus æneus, qui ſit ad globum aureum ſolidem eiuſdem magnitudinis, vt 1 ad 100. qualis eſt proximè globus ſubereus ad globum aureum: quod an fieri poſſit inueſtigemus.

Globus ex ſubere, cuius diameter 7 linearum, & pondus 8 granorum, fiat craſſior, donec illius diameter ſit 7 digitorum, ſeu præcedente diametro duodecuplò maior: erit igitur pondo iſtius globi ad pondus illius vt 1728 ad 1, cùm Sphæræ ſint in ratione ſuarum diametrorum triplicata: pondus igitur globi ſuberei, cuius diameter 7 digitorum, erit granorum 13824, vel ſeſquilibræ, cum 30 granis. Numquid verò duci poteſt lamina ænea in tantam tenuitatem, qua fiat globus concauus, cuius diameter 7 digitorum, vt ſeſquilibram ſolummodo referat?

Certum eſt primò ſuperficiem conuexam globi, cuius diameter 7, eſſe 154 proximè; cùmque 7 intelligatur de digitis quadratis, æneæ laminæ 154 digitorum quadratorum pondus non debet eſſe ſeſquilibriâ maius.

Certum eſt ſecundò, 154 laminas, cuius vnaquæque digiti quadrati fuerit, facilè ſatis ad illam tenuitatem reduci, vt cuiuſlibet pondus ſit 12 ſolummodo granorum; quæ in 154 ducta, nequidem 4 vncias efficiunt: cumque 4 ſit ſubſextuplum 24, ſequitur æneam excauati globi, cuius diameter pedis ſeptunx, conuexam ſuperficiem ſextuplò, ad minimum, craſſiorem eſſe poſſe laminis æneis, quibus vnciæ grana notari ſolent; quarum craſſitudo pars eſt lineæ decima proximè, qualis eſt grani arenæ Stapulenſis, cuius pondus tractatu de Ponderibus, pag. 2. definio vigeſies milleſimam quadringenteſimam & octuageſimam partem vnius grani vnciæ.

Quapropter illius concauæ ſuperficiei craſſitudo ſuperabit dimidiam lineam: quanquam globis vitreis cauis, quos Encauſtes fabricet, vti poſſis; opere ſiquidem encauſtico tenuiſſimæ cruſtæ globi fieri ſolent, huic negotio aptiſſimi.

Præcedentia Phænomena multas ſuggerent circa grauium motum in aëre cogitationes, verbi gratiâ, num quemadmodum vitrum, & alia id genus corpora 5 ſecundis tripedale ſpatium in aqua percurrunt, cùm eorum grauitas eſt tripla vel quadrupla grauitatis aquæ, æquale ſpatium alia corpora triplò vel quadruplò aëre grauiora in eo percurſura ſint æquali tempore.

Vbi tamen aduertas velim corpora deſcenſura, magnitudinis

Digitized by Google

alicuius ſenſibilis eſſe oportere, quippequæ poſſint eſſe adeo exigua, vix vt vno minuto, vel vnâ horâ tripedale ſpatium deſcendere poſſint, etiam ſi, ſpecie, millecuplò grauiora fuerint, vt experimur in minutiſſimo puluere ab equitatu excitato: licet enim lapides ex illis arenis coagmentati & compoſiti velociter deſcendant, cuiuſque tamen arenæ grani ſuperficies reſpectu grauitatis tanta eſt, vt ab aëre propemodum illa granula ſuſtineantur, nubiúmque inſtar diu perſiſtant in aëre.

Quis autem non concludat corpus in aqua eadem velocitate deſcenſurum, quâ lapis deſcendit in aëre, ſi fuerit aquâ millecuplò grauius, vel cùm illius grauitas erit ad aquæ grauitatem, vt lapidis grauitas ad aëris grauitatem?

Sed natura nullum corpus nobis dedit aquâ millecuplò grauius, quam videlicet ipſum aurum omnium corporum hactenus cognitorum grauiſſimum ſolummodo vigeſies ſuperat: adeout noſtræ experientiæ à corpore leuiſſimo, ſambuci medullâ, & auro coërceantur, inter quæ cera, vel aqua videatur eſſe media proportionalis; eſt enim ea medulla ad aquæ grauitatem vt 1 ad 20, ad minimum; vt & aquæ ad aurum proximè: vt ratio 1 ad 400 ſit actiuitatis noſtræ Sphæra in experiendo grauium & leuium aſcenſu; & excenſu: quæ ratio ad eam accedit, quam Galileus inter aërem & aquam ſtatuebat; cui tamen hac in re non aſſentior, alioqui medulla ſambucea non adeo velociter in aëre deſcenderet, quod ſequente ratione probari videtur.

Certum eſt ex dictis, medullæ ſambuceæ grauitatem eſſe, ad minimum, ad auri grauitatem vt 1 ad 400: experiatur qui volet, ſumatque medullam ſambuci vtcumque viridis cylindricam, cuius altitudo ſit digitorum 2 ½, baſeoſque diameter ¼ digiti, ſeu 3 linearum, cuius pondus 3 duntaxat vnciæ granorum reperiet, (vnde fit vt cylindruli medullæ iſtius aptiſſimi ſint ad grana, granorumque fragmina, nempe ſemiſſem, trientem, quadrantem &c. notanda: quæ cùm ænea ſunt, vel argentea, non ſolùm manus, ſed etiam obtutum ſæpius effugiunt) cúmque cylindrus cereus æqualis magnitudine ſit pondo vnius drachmæ, hoc eſt 72 granorum, erit quater & vigeſies medullaceo grauior: addatur aurum, iuxta plures, aquâ vigeſies grauius, nunquid medulla ſambucea erit ad aurum grauitate, vt 1 ad 480? vel, vt minimum ſumamus, à 400 ad 1? Eáq; ratione vini ſpiritus defœcatiſſimus erit proximè medius proportionalis inter medullam & aurum, inter quæ vel æs, vel argentum erit medium aritmethicum.

Digitized by Google

Quibus, ex obſeruatione, poſitis, cum aurum in aqua deſcendat ad ſummum 12 pedes tempore 2 ſecundorum, debet aqua, vel cera totidem duntaxat pedes æquali tempore in aëre deſcendere, cùm ſit ad aëris, vt ad auri grauitatem, reciprocè: cùm tamen nullum ſit ferè diſcrimen ceræ, & auri 12 pedes in aëre vno ſecundo deſcendentium.

Deinde medulla ſambucea eſſet ſolùm aëre vigeſies, aut 24 grauior, ad quem eſſet vt aqua, vel ſpiritus vini ad aurum, quod in illis mediis vix tripedale ſpatium vno ſecundo deſcendit; cùm tamen prædicta medulla vno ſecundo ſpatium triplò maius in aëre percurrat. Quapropter aërem multò, quàm quadragenteſies, aquâ leuiorem eſſe concludo; auſimque, iuxta proprias obſeruationes, aſſerere aquæ grauitatem cum aerea collatam Galilæanâ triplò maiorẽ; hoc eſt aquam eſſe ad aerem, grauitate, vt 1200 ad 1.

Aduerte verò non eſſe iudicandum ex paucis obſeruationibus, cum initio contingat, vt corpora longè tardiùs in aqua deſcendant, ob aquæ diuerſas imbibitiones: quod etiam de aſcenſu intellige, qui tardior, ob eandem rationem, efficitur: quod minimè contingeret, ſi corpora nihil aquæ ſorberent, cùm idem ſemper manens idem, & neceſſariò agens ſemper idem efficere cenſeatur, vbi cætera fuerint æqualia.

Cùm autem corporum tabulâ præcedente comprehenſorum deſcenſum & aſcenſum expertus fuerim in liquore, quem exiſtimant Chymici omnium ferè grauiſſimum, videlicet in oleo tartari, quod non multùm ſuperatur ab oleo vitrioli, cuius grauitas eſt ad aquæ grauitatem vt 8 ad 5 proximè; illudque potiùs elegerim, quòd ſit magè perſpicuum; ſitque ad aquæ grauitatem vt 3 ad 2 proximè, hoc eſt ſeſquialterum: placet varias obſeruationes addere, Tubi autem atque adeo liquoris iſtius altitudo fuit pedum 3 $\frac{1}{6}$: ſed cùm hîc 2 digiti ſatis exiguum diſcrimen inferant, ſit altitudo tripedalis.

Cylindrulus æneus deſcendit ferè 2 ſecundis, vt & ferrum, plumbum & aurum ſphæricum. Ebur ſphæricum 21 ſecundis, cylindricum 30: quòd nempe fuerit eiuſdem ferè ac tubus craſſitudinis, vt & præcedens cylindrus æneus. Later 16 ſecundis; chryſtallus hexagona, & marmor 9: ferrum foſſile, quod dicimus *mine de fer*, 4 ſecundis deſcendit.

Reliqua corpora, quibus ſum expertus, vt ſequitur aſcenderunt: buxeus cylindrus 32 ſecundis: buxeus globus 23, ſed diametro minor. Ebeninus cylindrus 48: globus ebeninus diametro

Digitized by Google

minor, 14. Cereus globulus, 13. globulus ſubereus, & ſambuceæ medulæ, 8 vel 9: ſed medullaceus cylindrus 3½: cylindrus ceræ Hiſpanicæ, 69, ſed globulus minor eiuſdem ceræ, 18.

Vbi videtur mirabile quòd aër, tam in mercurio, quàm in aqua oleo, & vini ſpiritu, hoc eſt in omnibus noſtris mediis, eadem velocitate aſcendat, neque medullacei globuli celeritatem anteuertat, cùm tantopere leuitatem illius ſuperet.

Porrò fruſtra leuiorem, aut grauiorē liquorem quæſieris, cùm vix eſſentia roriſmarini, vel oleum terebinthinum leuitate vini ſpiritum puriſſimum, quali ſum vſus, ſuperet. Idemque cenſeo de grauioribus liquoribus, quos excepto vitrioli oleo, ſuperat oleum tartari, nequidem exceptis aquis fortibus: hincque concludendum, in liquoribus, maximum & minimum videri, ſpiritum vini, & oleum tartari: quod cum ex vino prodeat, in vnum vinum has obſeruationes refundere poſſis: quamquam ſi quis ſtannum, plumbum &c. in liquorem ſoluere queat, alia plura experimenta fieri poſſint, quæ noua ſuggerent.

Dum autem hæc ſcribo, ſubit & animum illa ſapientis, Eccleſ. 8, ſententia, *Quòd omnium operum Dei nullam poſsit homo inuenire rationem, eorum quæ fiunt ſub ſole: & quantò plus laborauerit ad quærendum, tantò minus inuenturum, vtcumque ſapientem ſe eſſe dixerit:* cui ſuccinit Apoſtolus 1. ad Corin. 8. *Si quis autem ſe exiſtimat ſcire aliquid, nondum cognouit quemadmodum oporteat eum ſcire.*

Quæ licet ad mores traduci ſoleant, qui tamen norunt quot & quantæ ſint Phyſicæ difficultates, vix negabit illa loca de rebus naturalibus explicari poſſe: non quòd Eccleſiaſtes neget res exiſtere, cùm potiùs eas ſupponat, vt etiam noſtras obſeruationes ſupponimus, quas non minùs veras eſſe ſcimus, quales explicauimus, quàm hanc eſſe manum, quâ ſcribo hæc, anno 1647 die S. Auguſtini.

Sed cur res hæc aut illa ſit, quæ eſt cauſa finalis; aut quâ ratione exiſtat, ſuaſque operationes, vtvt noſtris ſenſibus obnoxias, obeat, vel etiam, vt ad tropologiam accedamus, cur his mala, illis bona ſuccedant, & id genus ſexcenta, quæ pendent à Dei voluntate, ſi quis ſe ſcire putet, totaque vitâ ſummos labores in rerum iſtarum ineunda ratione exantlarit, verè poteſt affirmare, ſe hactenus in ſpeculo, & in ænigmate ambulaſſe.

Quæ cum meditor, &, cum S. Iobo, in dies, aut momenta expecto donec veniat immutatio mea, Reflectionibns noſtris finem

Digitized by Google

impono; ac cuique Lectori beatam illam patriam exopto, in qua nihil neſcitur; quid enim neſcient, qui ſcientem omnia clariſſimè viſuri ſunt? Illuc igitur noſtra deſideria collinent, & ardendentiſſima vota dirigantur: omniſque ſpiritus laudet Dominum, ad cuius honorem omnia mea, tam præterita quàm futura, eodem penitus modo quo vult ipſe, relata quoque peruelim, poſtquàm hac B. Virginis, huiuſce anni 1647 natali die, cor meum 186110794 5 ſubſiluit, nempe quolibet anno, 315389551. vt mih, iam cum Pſalte dicendum ſuperſit, Pſ. 83. *Cor meum & caro mea exultauerunt in Deum Viuum.*

MONITVM.

Oro lectorem ne perlegat illa 25 capita, quibus hic libellus conſtat, quin priùs errata prœli, iuxta noſtram emendationem, in ſuo Exemplari corrigat, & integram Præfationem oculis perluſtret: virgulas autem ſiue malè collocatas, vel abſentes, aut alia puncta ſuppleat.

Digitized by Google

INter plurima, de quibus lectorem monendum arbitror, primum tenent locum præcipua typorum errata, quæ velim emendari, priuſquam ſequentes Reflexiones legantur. Itaque paginâ 64. lineâ 3 legatur editis. l. 7. grauiores l. 14. coctionem. p. 66. l. 18 ellipſeos. p. 68. l. 14. & 15. numeris addatur zero. p. 69. l. 4. & 5 figuram explicantem. l. 6. à fine, putei. p. 70. l. 16. & 25. 2¼.

Paginâ 71. lineâ 8. lege ſubtiliſſimo. pag. 72. l. 13. diſſimiles autor interſe comparat l. antepen. ſi denos vnicuique grano. p. 75. l. 4. ſuperficies. p. 77 l. 20. B C. p. 82. l. 6. poſſint. vniuſcuiuſque baſis eſt. l. 16. p. 90. l. 9. mauis. pag. 93. l. 4. coëgeris p. 94 l. antepen. reuocet. p. 98. l. penul. lector. p. 99. l. 27. ſalientium atque motum ſupremæ ſuperficiei. p. 102. l. 24. cubicum. p. 104. l. 25. & 26. 2. *& non* 12. leucarum. p. 105. l. 12. à propoſ. 43. p. 106. l. 5. dele *vel figuris.* p. 114. l. vlt. æquale. p. 115. l. 6. à fine A B, dele C. p. 121. l. 9. à fine, ſuperficies. p. 122. l. 16. extant. p. 123. l. 18. illic. p. 124. l. 3. 1645. p. 126. in elenchi linea quarta. 230 pag. 127. l. 17. pro per ſemetipſum, lege ipſemet. p. 129. l. 12. Monito, dele *Corollaios.* l. 23. illac. p. 130. l. 6. à fine, tamen primum. p. 133. l. 23. ſexpedas percurrit p. 135. l. 4. F C. l. 8. dodrantem. p. 136. l. 7. percurri. p. 137. l. 9. à fine, Antipodarum. p. 139. l. 9. T P N L. p. 144. l. 9. T & t. p. 146. l. 9. A N. p. 153. l. 5. diuturnas, eſſe falſum. l. vlt. caſum, non craſim. p. 159. l. 13. pro æqualibus. p. 161. l. 1. aliquid. p. 166. l. 16. quem vidi. p. 171. l. 10. & ſequentibus, deeſt figura, quam manu facilè reſtituas, niſi tamen ſuffecerit ſemel eam inſpexiſſe. pa. 270. Harmoniæ. p. 174. l. 7. à fine, doctiores; & tam pro vocibus. p. 175. l. 21. legantur per omicron duo vocabula græca. l. pen. exercetur. p. 181 l. 4. 1, 4, 9. p. 182. l. 17. numero differt. l. 23. quorum primorum. l. 32. 21. quo 4. & 25, & 100. ac 121 differunt. p. 185. deſcendat, cùm F pondus eſt ad E pondus vt 16 ad 13. p. 186. cùm l. 30. dico plumbum 12. pedes in aqua deſcendere, tempore 2 ſecundorum, ſequor meas priores obſeruationes, quas pedum 3½ funependulo metiebar: certum enim eſt globum aureum & plumbeum 12. pedes in canali coriaceo quem 12 pedes altum fieri curaueram, aquâ pleno, tempore duorum ſecundorum deſcendiſſe; cum tamen eiuſdē materiæ globi in tubis vitreis anguſtioribus pedes 3½ altis aquâ plenis, etiamduo ſecunda videatur inſumere, cùm tamen vtar funependulo tripedali: ſed cum 2 primis recurſibus iſta 2 funependula tam parum abſint, ad tubi potius anguſtias recurrendum, quippe coriacei baſis

Digitized by Google

diameter, ſi bene memini, 2 erat digitorum, & globuli aurei & plumbei, dimidii digiti, cum diameter orificii tuborum vitreorum quibus experior, & de quibus cap. 25. loquor digiti trientem vix ſuperet. Quod monuiſſe fuit operæpretium, ne putes me contradictoria ſcribere: vtque ipſe in tubis diuerſarum craſſitudinum, vel in aquarum lacubus experiaris.

Ead. p. 186. in fine & initio ſequentis, lege quadruplò magis, quàm aërem, impedire, cuius lineâ 5. requrunt. p. 188. l. 18. Pœnitentiarius, qui aliàs, expiationibus Præpoitus. l. 30. C, *ſol*, *ut*.

Dubium quod p. 188 proponitur, an trochlea ſatis velociter moueri queat, vt graue ab ea pēdens æquè velociter deſcendat, ac dū abſq; ea cadit, meditatione dignū videtur cum enim eius ambitus ſit pedis dimidium, vt graue ab ea pēdens 48 pedes percurrat, tempore 2 ſecundorum, debet illa 96 vicibus conuerti, ſexcentiſque vicibus, dum graue deſcēdet 50 hexapedas ſeu 300 pedes, tempore 5 ſecundorum, vt contingit globo plumbeo ex feneſtris tholi S. Petri, vſque ad eiuſdem S. Petri Confeſſio is pauimentum deſcendenti: vix autem quis crediderit trochleam tantæ velocitatis capacem eſſe. Omitto ſemper aliquod impedimentum oriri ex frictione vel ipſius trochleæ cum ſuo clauo, vel ax, quem premit, vel ipſius axis peritrochia prementis, quæ quanam velocitatis auferant graui, quis abſque obſeruationibus concldat.

P. 193. l. 13. numeris Gallicis. p. 197. l. 5 hydrargyrus, id inueniri queat. pag 200. l. 9. à fine, 4. vicibus p. 204. l. penul. dictiones. p. 205. l. 6. quem numerum. p. 209. l. 3. per 360, per quod diuides prædictum numerum. p. 211. l. à fir antepenult. quod fortè difficilius inuentione. p. 214. l. 27. noue. l. 36. 20000. voluminibus, anno. 1645. p. 215. l. 11. Geometrarum. 219. l. 28. operculo. l. 33. FE. l. 40. dele 101. p. 221. l. 16. inueſtigemus. 27. prædictâ. pag. 226. l. 8. à fine, dele cùm.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google